

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
DE FAMILIAS GANADERAS DE LA ECORREGIÓN JALCA EN  
CAJAMARCA”**

**Presentada por:  
MARICELA CHÁVARRY RÍOS**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Lima – Perú**

**2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
DE FAMILIAS GANADERAS DE LA ECORREGIÓN JALCA EN  
CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**MARICELA CHÁVARRY RÍOS**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

---

**Dr. Néstor Montalvo Arquíñigo**

**PRESIDENTE**

---

**Ph.D. Javier Arturo Ñaupari Vásquez**

**PATROCINADOR**

---

**Ph.D. Enrique Ricardo Flores Mariazza**

**MIEMBRO**

---

**Ph.D. Lucrecia Aguirre Terrazas**

**MIEMBRO**

## ***Dedicatoria***

*A DIOS, por ser  
simplemente todopoderoso.*

*A mi amado esposo **Rolando Fredy**,  
por su apoyo en mi desarrollo profesional como pocos lo hacen.*

*A mis dos hermosas princesas **Paola Alejandra y Gabriela Maité**,  
por ser un regalito de DIOS y brindarme su amor genuino;  
a mi **príncipe o princesa**, estaba en camino,  
por sus sonrisas que me perdí.*

*A mi inolvidable padre  
**Santiago Renulfo Chávarry Delgado (QDDG y QEPD)**,  
por sus bendiciones. A mi virtuosa y valiente madre  
**Matilde Ríos Vda de Chávarry (QDDG y QEPD)**,  
por ser referente de esfuerzo, valentía y decisión;  
viven en mi corazón por siempre.*

*A todas las personas que tal vez su nombre no está aquí, pero dedicaron su tiempo valioso  
y me apoyaron en este periodo importante de mi vida.*

## *Agradecimientos*

*Al Programa de Becas Cajamarca – PROBECA, de la Asociación Los Andes de Cajamarca, por el financiamiento de los estudios de maestría y tesis.*

*Al Programa Fulbrigh Nexus en el marco del proyecto Pastores de Puna: Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático y Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales (LEUP) – UNA La Molina, por el financiamiento de la tesis.*

*A la empresa G&C Salud y Ambiente S. R. L., por su apoyo en la obtención de la beca, coordinaciones en los trabajos de campo para el desarrollo previo de la tesis y convocatorias para los talleres grupales durante la ejecución de la tesis.*

*A las familias de los caseríos de Maqui Maqui y Pampa La Purla, por su participación activa y facilitar la información en campo.*

*A Ph. D. Javier Arturo Ñaupari Vásquez, Ph. D. Enrique Ricardo Flores Mariazza, Ph. D. Lucrecia Aguirre Terrazas, por su orientación, paciencia en todo el proceso de la maestría y desarrollo de la tesis.*

*A Ph. D. Gustavo Gutiérrez Reynoso y Mg. Ana Araujo por la información y orientación en el proceso del concurso para la obtención de la beca.*

*A Dr. Néstor Montalvo, M.S. Marcelo Portuguéz, M. Sc. Cecilio Barrantes, Ing. Raúl Tácuna, Ing. Alicia, Ing. Carlos, Ing. Germán por su apoyo y orientación oportuna en el desarrollo de la tesis.*

*A Ing. Bill, por el apoyo en los trabajos de campo para el desarrollo de la tesis.*

*A Melody, Jimny, Julio, Jorge, Gerardo, Marco, Trinidad, Nila, Enrique, Juan Carlos, Vivian, Fritz, Raúl..., amigos y compañeros de estudio.*

*Elizabeth, Dominga, Yovany, Nely, Julvia, Fanny y Noemí, por recibirme en sus casas y brindarme el calor de familia.*

*Simplemente gracias porque han hecho de mi sueño una visión y hoy una bella realidad.*

# ÍNDICE GENERAL

	Pág
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 Cambio climático y ganadería.....	3
2.1.1 Cambio climático.....	3
2.1.2 Ganadería.....	5
2.2 Vulnerabilidad de ecosistemas pastoriles.....	7
2.2.1 Sensibilidad.....	9
2.2.2 Exposición.....	10
2.2.3 Capacidad adaptativa.....	10
2.3 Estrategias de adaptación y mitigación.....	11
2.3.1 Adaptación.....	12
a. Estrategias de adaptación en la puna ante el cambio climático.....	12
b. Rol de las instituciones en el marco de adaptación basado en la comunidad.....	14
2.3.2 Mitigación.....	16
2.3.3. Resiliencia.....	17
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Área de estudio.....	20
3.2 Diagnóstico estático de las unidades ganaderas.....	24
3.2.1 Encuestas grupales.....	24
3.2.2 Encuestas individuales.....	26
3.2.3 Relevamiento rápido del pastizal.....	26
3.3 Desarrollo de ecuaciones para determinar la vulnerabilidad.....	26
3.3.1 Selección y clasificación de indicadores y subindicadores.....	27
3.3.2. Asignación de pesos a indicadores y subindicadores.....	30
3.3.3 Desarrollo del índice de vulnerabilidad.....	39
3.4 Análisis de sensibilidad del índice de vulnerabilidad.....	39
3.5 Análisis SIG de vulnerabilidad.....	40
3.6 Clasificación las familias ganaderas mediante análisis cluster.....	43
3.7 Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático.....	45

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	46
4.1 Diagnóstico estático de las familias ganaderas y ecosistema de jalca.....	46
4.1.1 Capacidad adaptativa de los hogares rurales.....	48
a. Recursos humanos.....	48
b. Recursos físicos.....	50
c. Recursos financieros.....	52
d. Recursos información.....	53
e. Recursos diversidad.....	54
4.1.2 Sensibilidad de los hogares rurales.....	56
a. Estandar de vida.....	56
b. Estado del manejo del pastizal.....	58
4.2 Vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas.....	60
4.2.1 Capacidad adaptativa de familias ganaderas.....	60
4.2.2 Sensibilidad de familias ganaderas.....	62
4.2.3 Vulnerabilidad al cambio climático de familias ganaderas.....	63
a. Clasificación clúster mediante dendrograma.....	63
b. Clasificación y representación de la vulnerabilidad de familias mediante Telaraña.....	65
c. Caracterización de los clúster.....	67
d. Modelo geoespacial con tecnología SIG.....	68
4.3 Propuestas de estrategias de adaptación.....	72
4.3.1 Capacidad adaptativa.....	72
4.3.2 Sensibilidad.....	75
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	78
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	79
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	80
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	87

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1:</b> Intervenciones a nivel de hogar .....	15
<b>Cuadro 2:</b> Relación de especialistas del panel de expertos.....	30
<b>Cuadro 3:</b> Explicación, limitación potencial y criterios de evaluación grupal para atributo capacidad adaptativa, indicadores y subindicadores.....	31
<b>Cuadro 4:</b> Explicación, limitación potencial y criterios de evaluación grupal atributo sensibilidad, indicadores y subindicadores.....	35
<b>Cuadro 5:</b> Matriz de importancia relativa y cálculo de pesos relativos para los indicadores del atributo capacidad adaptativa.....	38
<b>Cuadro 6:</b> Matriz de importancia relativa y cálculo de pesos relativos para los indicadores del atributo sensibilidad.....	38
<b>Cuadro 7:</b> Promedio de subindicadores de recursos humanos - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	49
<b>Cuadro 8:</b> Promedio de subindicadores de recursos físicos - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	50
<b>Cuadro 9:</b> Subindicadores de recursos diversidad (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	55
<b>Cuadro 10:</b> Subindicadores de recursos estado del manejo del pastizal (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	59
<b>Cuadro 11:</b> Capacidad adaptativa de las familias ganaderas de los caseríos Maqui Maqui y Pampa La Purla.....	61
<b>Cuadro 12:</b> Sensibilidad de las familias ganaderas de los caseríos Maqui Maqui y Pampa La Purla.....	62
<b>Cuadro 13:</b> Valores de vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas por ámbito de estudio.....	65
<b>Cuadro 14:</b> Clasificación de los clúster (a) Pampa La Purla (b) Maqui Maqui.....	67
<b>Cuadro 15:</b> Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático para atributo capacidad adaptativa.....	72
<b>Cuadro 16:</b> Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático para atributo sensibilidad.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1:</b> Marco conceptual de causas, impactos antropogénicos y respuestas al cambio climático.....	4
<b>Figura 2:</b> Concepto de vulnerabilidad.....	8
<b>Figura 3:</b> Comportamiento del clima a nivel distrital 2003-2013, estación La Encañada – Cajamarca.(a) precipitación promedio anual (mm), (b) temperatura media anual (°C) .....	21
<b>Figura 4:</b> Mapa de localización del ámbito de estudio.....	23
<b>Figura 5:</b> Foto encuestas grupales caseríos (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla (Marzo 2013).....	25
<b>Figura 6:</b> Nivel jerárquico de atributo capacidad adaptativa con sus respectivos indicadores .....	28
<b>Figura 7:</b> Nivel jerárquico de atributo sensibilidad con sus respectivos indicadores y subindicadores .....	29
<b>Figura 8:</b> Modelo conceptual de los sub-modelos para atributo capacidad adaptativa.....	41
<b>Figura 9:</b> Modelo conceptual de los sub-modelos para atributo sensibilidad.....	42
<b>Figura 10:</b> Modelo conceptual de la vulnerabilidad socio-ecológica.....	43
<b>Figura 11:</b> Diagrama de agrupación jerárquica de las familias ganaderas.....	44
<b>Figura 12:</b> Mapa de localización de parcelas de los caseríos Maqui Maqui y Pampa La Purla.....	47
<b>Figura 13:</b> Subindicadores de recursos físicos (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	51
<b>Figura 14:</b> Subindicadores de recursos financieros (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	53
<b>Figura 15:</b> Subindicadores de recursos información (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	54
<b>Figura 16:</b> Subindicadores de recursos estándar de vida (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	57
<b>Figura 17:</b> Dendrograma vulnerabilidad de las familias ganaderas por caseríos (a) Maqui Maqui b) Pampa La Purla.....	64

<b>Figura 18:</b> a) Vulnerabilidad de las familias ganaderas de los caseríos (a) Maqui Maqui b) Pampa La Purla.....	66
<b>Figura 19:</b> Clasificación de los clúster (a) Pampa La Purla (b) Maqui Maqui.....	67
<b>Figura 20:</b> Mapa de vulnerabilidad de las familias ganaderas al cambio climático por ámbito de estudio.....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1:</b> Formato de encuesta a grupos focales ( <i>focus group</i> ) del ámbito de estudio.....	87
<b>Anexo 2:</b> Formato de encuesta individual a familias ganaderas.....	95
<b>Anexo 3:</b> Código de familias del ámbito de estudio Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP).....	101
<b>Anexo 4:</b> Formato de relevamiento y código de muestreo de unidades de mapeo.....	102
<b>Anexo 5:</b> Especies deseables e indeseables.....	104
<b>Anexo 6:</b> Atributo capacidad adaptativa, indicadores y subindicadores.....	105
<b>Anexo 7:</b> Atributo sensibilidad, indicadores y subindicadores.....	105
<b>Anexo 8:</b> Matriz comparación en pares, pesos indicadores del atributo capacidad adaptativa.....	106
<b>Anexo 9:</b> Matriz comparación en pares, pesos indicadores del atributo sensibilidad.....	106
<b>Anexo 10:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos humano.....	107
<b>Anexo 11:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos físicos.....	108
<b>Anexo 12:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos financieros.....	109
<b>Anexo 13:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores de indicador recursos información.....	109
<b>Anexo 14:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos diversidad.....	110
<b>Anexo 15:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador estándar de vida.....	110
<b>Anexo 16:</b> Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador estado de manejo del pastizal.....	111
<b>Anexo 17:</b> Rangos y promedios de subindicadores del atributo capacidad adaptativa en el ámbito de estudio.....	112
<b>Anexo 18:</b> Rangos y promedios de subindicadores del atributo sensibilidad en ámbito de estudio.....	113
<b>Anexo 19:</b> Variables y ecuaciones de subindicadores del atributo capacidad	

adaptativa.....	114
<b>Anexo 20:</b> Variables y ecuaciones de los subindicadores según indicador y atributo sensibilidad por caserío. ....	116
<b>Anexo 21:</b> Rangos, pesos y ecuaciones comunes estandarizadas por ámbito de estudio del atributo capacidad adaptativa.....	118
<b>Anexo 22:</b> Rangos, pesos y ecuaciones comunes estandarizadas por ámbito de estudio para atributo sensibilidad.....	120
<b>Anexo 23:</b> Puntuaciones (Scores) para el análisis clúster.....	121
<b>Anexo 24:</b> Tabla personalizada capacidad adaptativa- Maqui Maqui.....	122
<b>Anexo 25:</b> Tabla personalizada capacidad adaptativa - Pampa La Purla.....	123
<b>Anexo 26:</b> Tabla personalizada de sensibilidad – Maqui Maqui.....	124
<b>Anexo 27:</b> Tabla personalizada de sensibilidad – Pampa La Purla .....	125
<b>Anexo 28:</b> Vinculación promedio (entre grupos) subindicadores de capacidad adaptativa (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla.....	126
<b>Anexo 29:</b> Vinculación promedio (entre grupos) de los subindicadores de sensibilidad (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla.....	127

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el grado de vulnerabilidad al cambio climático a escala de familias ganaderas de la ecorregión jalca. El estudio comprendió el diagnóstico estático de familias ganaderas y ecosistema de los caseríos de Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP) del Centro Poblado Nuevo Perú, distrito de La Encañada, provincia y departamento Cajamarca, durante los meses de marzo del 2013 a noviembre del 2014. En base a indicadores y subindicadores de capacidad adaptativa (recursos humanos, físicos, y financieros, información y diversidad) y sensibilidad (estándar de vida y estado del manejo del pastizal) se generaron ecuaciones estandarizadas y un modelo espacial para clasificar mediante análisis clúster a las familias por grado de vulnerabilidad. En adición, se formularon estrategias de adaptación en base a los subindicadores que más influyeron en la vulnerabilidad de las familias ganaderas. En promedio para ambos caseríos, el 14,8 por ciento de las familias presentan vulnerabilidad muy alta, 29 por ciento vulnerabilidad alta, 34,5 por ciento vulnerabilidad media, 21,8 por ciento vulnerabilidad baja. Los subindicadores de capacidad adaptativa y sensibilidad que más influyeron la vulnerabilidad fueron nivel educativo de la familia, educación del jefe de familia, fuente de abrevaje para los animales, estabilidad de ingresos y nivel de ingresos en la unidad ganadera. Las propuestas para mejorar la capacidad adaptativa incluyen recursos humanos (programas de alfabetización, fortalecimiento integral de capacidades), recursos físicos (mejor aprovechamiento del recurso hídrico, formalización de límites y tenencia de tierras, construcción de cobertizos, mejoramiento vías de acceso) y recursos financieros (promover inscripción de seguro agrario, seguro integral de salud). Las estrategias para reducir sensibilidad fueron estándar de vida (diversificación de ingresos, planificación de gastos, promover cultura de ahorro y crédito), estado del manejo del pastizal (plan de manejo de pastizales, manejo de carga animal, sistemas silvopastoriles, conservación de suelos y agua, áreas de protección, forestación y aforestación).

**Palabras clave:** *Vulnerabilidad, capacidad adaptativa, sensibilidad, cambio climático, familias ganaderas, pastizales.*

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the degree of vulnerability to climate change at the scale of ranching families in the Jalca ecoregion. The study included static diagnostic of ecosystem and ranching families in the villages of Maqui Maqui (MM) and Pampa La Purla (PP) at Nuevo Peru Town, Encañada district, province and department of Cajamarca, between March 2013 and November 2014. Based on the indicators and sub-indicators of adaptive capacity (human, physical, and financial resources, information and diversity) and sensitivity (livelihood and rangeland management) standard equations and a spatial model were generated to classify the vulnerability of families using cluster analysis. In addition, adaptation strategies were formulated on the basis of the sub-indicators that influenced more the vulnerability of farming families. On average for both villages, 14.8 percent of households have very high vulnerability, 29 percent high vulnerability, vulnerability average 34.5 percent, 21.8 percent lower vulnerability. The sub-indicators of adaptive capacity and sensitivity that most influence vulnerability were family education, education of the family head, water sources for animals, income stability and income level in the livestock unit. Proposals to improve the adaptive capacity include human resources (literacy programs, comprehensive capacity building), physical resources (better use of water resources, formalization of land limits and tenure, shelter construction, roads improvement) and financial resources (promote enrollment in agricultural insurance and comprehensive health insurance). Strategies to reduce sensitivity were livelihood (income diversification, expense planning, promote culture of savings and loans), and rangeland management status (rangeland management plans, stocking rate management, silvopastoral systems, soil and water conservation, protection areas, forestry and afforestation).

**Key Words:** Vulnerability, adaptive capacity, sensitivity, climate change, ranching families, pastures.

## I. INTRODUCCIÓN

Cajamarca es la segunda región con mayor producción de leche, con una producción láctea de 306 390 toneladas métricas en el año 2006, siendo la que más aumentó su producción, con ocho punto cinco por ciento, respecto al 2005, después de Arequipa (FAO 2008). Pero es la cuarta región más poblada del Perú, con un millón 387 mil 809 habitantes; el 30 por ciento área urbana y el 70 por ciento área rural; siendo el tercer departamento más pobre con 53,4 por ciento (promedio nacional 36,2 por ciento) (INEI 2007). El distrito de La Encañada integra la cuenca lechera de la zona sur del ámbito regional, con una producción promedio de leche baja 6,4 l/día/vaca (PDC- LE 2010), siendo superior a lo registrado en el mismo año a nivel provincial 6 l/día/vaca, debido a la baja condición y mal manejo de sus animales, problemas sanitarios, deficiencia nutricional y manejo inadecuado de sus pastizales (FAO 2008). La variabilidad climática y la frecuencia de eventos climáticos extremos no sólo incrementaría la vulnerabilidad de estos ecosistemas perjudicando el bienestar y capacidad adaptativa de las familias sino también acentuaría la pobreza general, condiciones de inequidad, inestabilidad de precios de productos animales y de cultivo y una débil institucionalidad local y regional (Doombos 2009).

La vulnerabilidad es el estado de la susceptibilidad a daño por la exposición a las tensiones asociadas con el cambio ambiental y social y de la ausencia de capacidad de adaptación (Adger 2006). El desarrollo de índices de vulnerabilidad se puede realizar a diferentes escalas. A nivel de ecosistemas existen técnicas espaciales mientras que a nivel de escalas más pequeñas como hogares es difícil de medir y describir debido a su carácter multidimensional y multivariante (Eakin y Luers 2006). Sin embargo, a partir de un análisis multicriterio jerárquico se puede obtener una aproximación para clasificar hogares según grados de vulnerabilidad. La estimación de un índice de vulnerabilidad a nivel de familias es importante porque refleja la complejidad de los medios de vida, así como desarrollar estrategias de adaptación para reducir la vulnerabilidad de la sociedad al cambio climático (Eakin y Bojórquez 2007, Prato 2008). Por ello es necesario conocer el grado de vulnerabilidad socio-ecológica a nivel local tomando en cuenta como unidad de análisis la unidad ganadera asociado al ecosistema del pastizal y la unidad familiar para diseñar estrategias de adaptación con el fin de ajustarse a una condición cambiante.

El presente estudio tiene como objetivo general establecer el grado de vulnerabilidad socio-ecológico de familias ganaderas basado en su sensibilidad y capacidad adaptativa a los impactos del cambio climático, en los caseríos de Maqui Maqui y Pampa La Purla – Nuevo Perú - La Encañada - Cajamarca. Los objetivos específicos son (1) realizar el diagnóstico estático del ecosistema del pastizal y de las estancias de las familias ganaderas de la ecorregión jalca, (2) desarrollar un índice de vulnerabilidad al cambio climático basado en la sensibilidad y capacidad adaptativa de familias ganaderas para facilitar el diseño de estrategias de adaptación, y (3) proponer estrategias de adaptación que permita mejorar la capacidad adaptativa y disminuir la sensibilidad de las familias ganaderas y los ecosistemas de la ecorregión jalca a las inestables condiciones ambientales generadas por el cambio climático.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

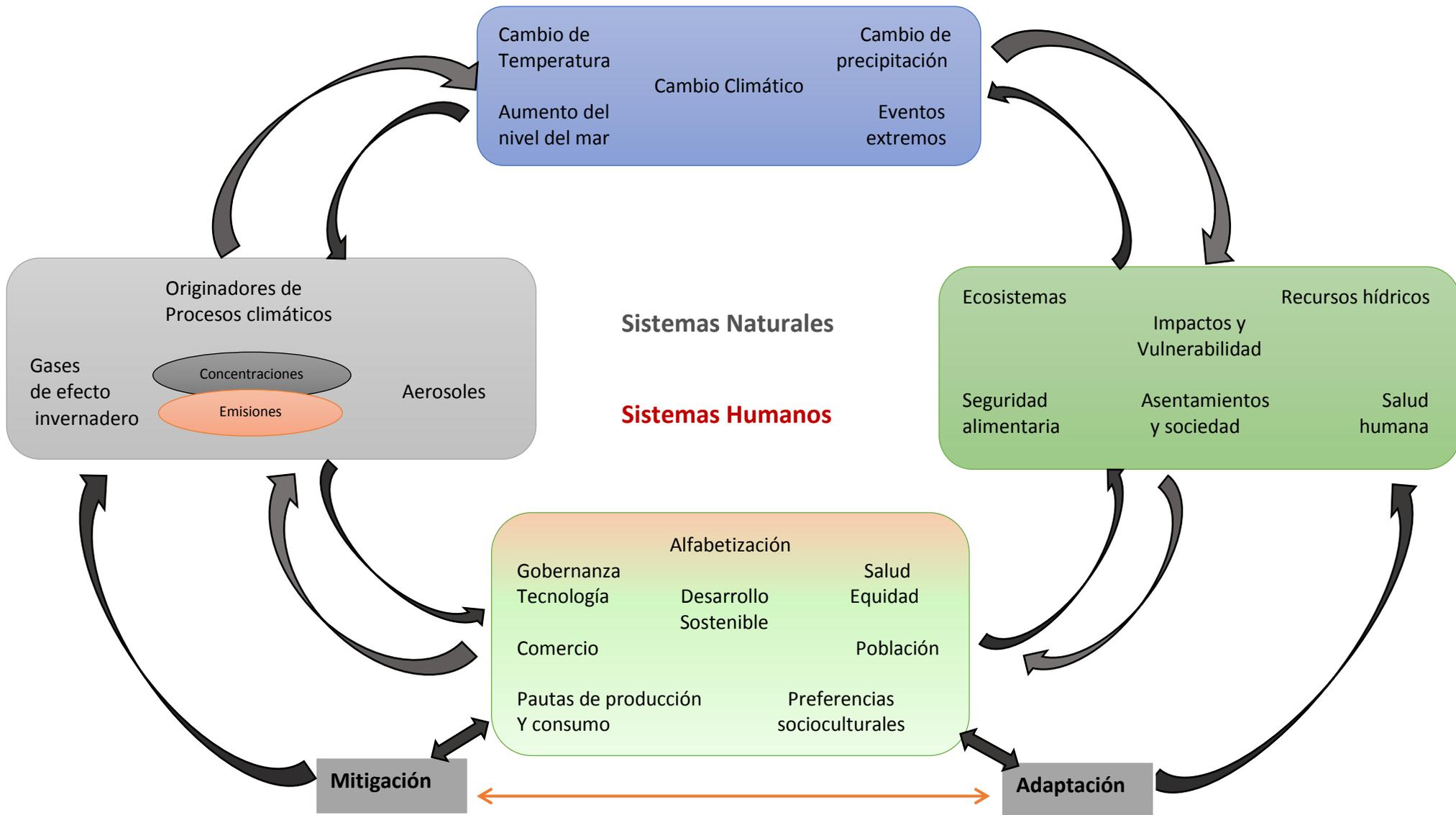
### 2.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y GANADERÍA

#### 2.1.1 Cambio climático

Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2007) el término “cambio climático” denota cambios identificables en el valor medio y/o en la variabilidad de las propiedades del clima, el cual persiste durante un periodo prolongado, generalmente cifrado en decenios o en periodos más largos. Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMNUCC) el cambio se debe a la variabilidad natural y tardía como consecuencia directa o indirecta de la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en periodos de tiempo comparables. Existe consenso en que el cambio climático es generado en forma natural y por el hombre, con tendencia a seguir las actividades económicas extractivas no responsables, formales e informales, que imponen externalidades negativas al ambiente y a la sociedad, se muestra en la Figura 1.

Algunas de las principales razones de estos cambios en el clima, son el uso y ocupación del territorio de manera reñida con aptitud y limitaciones de sus recursos naturales; el marco legal y las condiciones de gobernabilidad que no facilitan ni propician la conservación de los recursos naturales, la preservación de los ecosistemas frágiles, ni la reducción de la vulnerabilidad ambiental y de las familias.

Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) causadas por actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70 por ciento entre 1970 y 2004 (IPCC 2007). En la última mitad del siglo XX la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera se ha incrementado significativamente junto con otros gases de efecto invernadero (GEI), siendo los principales dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Estudios revelan que el incremento continuo de CO<sub>2</sub> es causado por el uso de combustible fósil, agricultura y deforestación, CH<sub>4</sub> por la digestión de los rumiantes y el cultivo de arroz, y N<sub>2</sub>O causado como parte del proceso de nitrificación del estiércol (IPCC 2007).



**Figura 1:** Marco conceptual de causas, impactos antropogénicos y respuestas al cambio climático (IPCC 2007)

El cambio climático afecta al mundo y al país con eventos climáticos extremos siendo los más frecuentes sequías, alteraciones en los regímenes de las precipitaciones y aumento en la temperatura; provocando migraciones forzadas y pobreza y riesgos a la seguridad alimentaria de la sociedad (MINAM 2015). En nuestro país las variaciones del clima se acentúan hacia el futuro con el incremento de lluvias, el aumento de la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, variaciones del régimen hidrológico de los ríos, lagos entre otros.

A nivel mundial, el Perú forma parte de los 10 países más vulnerables al cambio climático siendo Piura y Cajamarca las dos regiones en el norte con mayores pérdidas económicas por fenómenos climáticos (MINAG 2008). El 85 por ciento del territorio de Cajamarca presenta una alta probabilidad de ocurrencias de inundaciones, sequías, heladas o fenómenos de geodinámica externa. Se considera que estos fenómenos constituyen peligros potenciales habiéndose identificado que el 74 por ciento del territorio presenta un nivel alto de peligro y un 11 por ciento un nivel muy alto (GRC 2013). Frente a este panorama La Estrategia Nacional al Cambio Climático (ENCC) tiene como propósito lograr que las entidades públicas y los sectores gubernamentales estén en condiciones de realizar una gestión que permita entregar productos/bienes y servicios a los ciudadanos a través de procesos que sean eficaces, económicos y de calidad (MINAM 2015). El Gobierno Regional Cajamarca (GRC) (Acuerdo de Gobernabilidad, 2010), la Municipalidad de La Encañada, y los Comités de Desarrollo Comunal (PDC- LE 2010) vienen elaborando planes de adaptación y mitigación, para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático.

### **2.1.2. Ganadería**

El cambio climático es una de las amenazas con las que se enfrentan los países a nivel mundial. Las actividades agrícolas y ganaderas contribuyen directamente a la emisión de gases de efecto invernadero. Según un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el sector ganadero genera el 18 por ciento de gases de efecto invernadero (GEI), un porcentaje mayor que en el correspondiente a los medios de transporte. Además este sector es una de las principales causas de la degradación del suelo y de los recursos hídricos. La producción pecuaria, por tanto, tiene un gran impacto en los recursos globales como el agua, la tierra y la biodiversidad y contribuye significativamente al cambio climático.

La mayor parte de GEI procede del estiércol, que se origina en su mayor parte en el sistema digestivo de los rumiantes, y del 64 por ciento del amoníaco, que contribuye de forma significativa a la lluvia ácida. La cantidad de metano producida y excretada por los animales depende del sistema digestivo así como del alimento consumido siendo los rumiantes los mayores emisores de metano.

La emisión de metano proveniente de la ganadería lechera muestra diferencias entre sistemas productivos. La producción de leche en vacas bajo un sistema de producción estabulado es de 0,015 – 0,02 kg metano/kg de leche siendo más bajo que las emisiones provenientes de animales bajo un sistema de pastoreo en pastos naturales que producen 0,03 a 0,13 kg de metano/kg de leche. Las altas emisiones de metano en los andes se deben principalmente a la pobre calidad del forraje (alto contenido de fibra y bajo en nitrógeno), en contraste con dietas de la costa (sistemas estabulados) que tienen bajo contenido de fibra y alta tasa de digestión produciendo menos emisiones de metano por unidad de leche producida (Bartl et al. 2008)

Los hatos o rebaños provocan al mismo tiempo daños en el suelo a gran escala, cerca del 20 por ciento de los pastizales degradados a causa del sobrepastoreo, la compactación y la erosión. Esta cifra es aún mayor en las tierras áridas, en donde políticas erróneas y una gestión ganadera inadecuada han contribuido al avance de la desertificación (FAO 2009). El sobrepastoreo, el cambio de uso de la tierra afecta al ciclo del agua, e impide que se renueven los recursos hídricos tanto de superficie como subterráneos. La producción de forraje obliga a desviar importantes cantidades de agua. La presencia de ganado en grandes extensiones de tierra y la demanda de cultivos forrajeros también contribuyen a la pérdida de biodiversidad.

Se estima que la producción ganadera se reducirá por efecto del cambio climático entre tres a seis por ciento dependiendo del tipo de sistema productivo siendo mayor en sistemas pastoriles lo que puede afectar su viabilidad. Los más afectados serán pequeños productores en zonas de sierra principalmente por menor disponibilidad de alimento para los animales (FAO 2009).

Los modelos de cambio de uso de la tierra revelan el impacto del avance agrícola sobre los diferentes tipos de vegetación natural, así como el impacto de la ganadería sobre las pasturas. Si a esto le añadimos el efecto del cambio climático, la vegetación remanente cambiaría en el futuro de manera significativa (por ejemplo. reducción de pajonales, expansión de arbustales), lo que implicaría a su vez cambios en las prácticas culturales y en los modos de sustento. Los ecosistemas de montaña y su componente ganadero son particularmente susceptibles a los impactos derivados del cambio climático; como lo revela el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos recientes tales como friaje y sequías que vienen causando importantes pérdidas económicas y sociales para el país y especialmente en los sectores más pobres (BID y CEPAL 2014).

## **2.2. VULNERABILIDAD DE ECOSISTEMAS PASTORILES**

La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de tolerar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y sus extremos. Es decir, el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud y tiempo dado. La vulnerabilidad también se puede definir como la facilidad en que un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales (IPCC 2007).

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL 2002) el vocablo “vulnerabilidad” expresa tanto la exposición al riesgo como la medida de la capacidad de cada unidad para enfrentarlo a través de una respuesta (Figura 2). La exposición a los riesgos de distintas naturaleza se entiende como los acontecimientos que generan adversidades o secuelas negativas para las personas, hogares, comunidades u organizaciones. La incapacidad de respuesta se vincula con tres aspectos: a) la disponibilidad de recursos con que se cuenta, b) las estrategias para hacer frente a las variaciones, c) el apoyo de organizaciones. En la cumbre mundial de desarrollo sostenible, la secretaría de la CEPAL señala que es necesario en la agenda # 2030, orientar esfuerzos para construir sociedades basadas en la igualdad y sostenibilidad ambiental (CEPAL 2015).



**Figura 2:** Concepto de vulnerabilidad (Adaptado de Eustaquio 2013)

El cuarto informe del IPCC (2007) plantea que un nivel alto de vulnerabilidad se dará en aquellas regiones cuyas economías estén estrechamente ligadas a recursos sensibles al clima y aquellas cuyas zonas sean propensas a fenómenos climáticos extremos. La vulnerabilidad a los cambios climáticos ocurre debido a variación en frecuencia o duración de esos cambios o debido a que la población está limitada económica, social o políticamente a responder adecuadamente a dichos cambios. En Cajamarca se ha determinado el riesgo de vulnerabilidad al cambio climático, como aporte al ordenamiento territorial, donde el análisis y evaluación de vulnerabilidades implica identificar y analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos a evaluar. En esta región la incidencia de heladas está en función de la elevación del terreno, presentándose mayor incidencia en la zona quechua (2300-3500msnm) y jalca (3500 a 4000 msnm), donde influyen otros fenómenos atmosféricos como tempestades, rayos, granizadas; fenómenos hidrológicos como la sequía, erosión y sedimentación (GRC 2014)

Existen varios enfoques para evaluar la vulnerabilidad, la sensibilidad del clima y capacidad de adaptación a través del uso de índices compuestos que se han propuesto en los últimos años (Cutter et al. 2003, Brooks et al. 2005, Vincent 2007 y Moss et al. 2001 citado por Eakin y Bojórquez 2007). Los estudios sobre indicadores basados en enfoques, evalúan la vulnerabilidad al cambio climático a escala nacional, lo que permite la clasificación de los países y las regiones, basados en un índice de puntuación agregada que a la vez pretende ser una iniciativa de la sensibilidad nacional a diferencia de los resultados negativos del cambio del medio ambiente mundial (Moss et al. 2001 y Brooks et al. 2005 citado por Eakin y Bojórquez 2007). Smit y Wandel (2006), citados

por Eakin y Bojórquez (2007) mencionan, que las determinantes de la vulnerabilidad son necesariamente dinámicas y varían de acuerdo al estímulo en consideración al lugar y el sistema.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), mide la vulnerabilidad al cambio climático en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de un sistema. Eustaquio (2013) define vulnerabilidad como resultado de dos factores, exposición al riesgo y la capacidad de respuesta ante eventos adversos, como retroceso glaciar. En un caso de estudio se aplicó un modelo teórico que concluye que “las áreas habitadas que se encuentran dentro de la influencia de la cordillera blanca y dentro de la influencia de una avenida, son vulnerables ante la ocurrencia de un peligro, debido a que existe exposición a peligros y a sus limitadas capacidades de respuesta, lo cual indica que afecta la integridad social, económica y física de la estructura de una ciudad y bienestar de sus pobladores” (Eustaquio 2013).

La aplicación de encuestas y talleres participativos para determinar la percepción de las comunidades, la sensibilidad y la capacidad adaptativa, permite la integración del conocimiento local, observación climática fuera de red de estaciones meteorológicas, especificaciones de vulnerabilidad local. Sin embargo, existen desafíos y límites en cuanto a esfuerzo de recoger los datos, familiarizarse con el contexto local y fiabilidad de los datos. (Sperling et al. 2008 citado por Engle 2011) pues la vulnerabilidad es un concepto difícil para medir y describir (Eaking y Luers 2006). La creación de un índice de vulnerabilidad en el nivel de los hogares se enfrenta a varios retos; los datos pueden enmascarar importante variabilidad local y sutileza de bienes y derechos y por lo tanto son a menudo satisfactorios en hogares distintos en términos de vulnerabilidad (Vincent 2007, Alwang et al. 2001 citado por Eakin y Bojórquez 2007).

### **2.2.1 Sensibilidad**

Es el grado en el cual un sistema se ve afectado, tanto adversamente como benéficamente, por los estímulos climáticos. La sensibilidad es un atributo con efecto negativo en el valor de la vulnerabilidad y pueden ser directos (p.e. cambios en producción de forraje por variabilidad de la temperatura) o indirectos (p.e. incremento en la frecuencia de deslizamiento de tierra por disminución de cobertura vegetal) Adger

2006). Según (CARE 2015), es el grado en el cual una determinada comunidad o ecosistema se ve afectado por el estrés climático.

### **2.2.2 Exposición**

Es la naturaleza y el grado al cual un sistema está expuesto con variaciones climáticas significativas. Este factor, tiene componentes de individuos, hogares y ecosistemas; sensibilidad de las condiciones humanas en base al capital social (población, instituciones, estructuras económicas), condiciones ambientales (capital natural/atributos, y biofísicos (suelos, agua, clima, estructura y función de los ecosistemas) (IPCC 2003). La exposición de los hogares y la sensibilidad son conceptos casi inseparables (Smit y Wandel 2006 citado por Eakin y Bojórquez 2007).

### **2.2.3 Capacidad adaptativa**

La adaptación es definida como ajustes en los sistemas productivos en respuesta a efectos climáticos actuales o esperados (Smit 2001 citado por Engle 2011) mientras que la capacidad de adaptación se considera como la habilidad de un sistema para enfrentar el impacto de la variabilidad climática y su cambio. La capacidad adaptativa - resistencia (atributo positivo para el índice de vulnerabilidad) tiene como fin moderar daños potenciales, y aprovechar oportunidades y tolerar las consecuencias. La capacidad adaptativa depende del impacto a las respuestas (pérdida de vidas, menor producción económica, pérdida de servicios eco sistémicos) (IPCC 2003).

La capacidad adaptativa de las familias es un atributo con influencia positiva en el valor de índice de vulnerabilidad (Eakin y Bojórquez 2007). Los determinantes de la vulnerabilidad son necesariamente dinámicos y varían de acuerdo al estímulo en consideración, al lugar y son específicas del sistema (Smit y Wandel 2006). Numerosos enfoques para evaluar la vulnerabilidad, la sensibilidad y capacidad de adaptación a través del uso de índices compuestos se han propuesto en los últimos años (Cutter et al, 2003, Brooks et al, 2005, Vicent, 2007 y Moss et al, 2001, citado por Eakin y Bojorquez 2007).

Así mismo, es necesario tener una amplia variedad de recursos para la mitigación y adaptación al cambio climático. Por ello es necesario desarrollar estrategias de

mitigación y adaptación acordes con las características de vulnerabilidad de cada región, comunidad o familia productiva y posibles escenarios futuros.

### **2.3. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN**

Las familias pueden responder al cambio climático adaptándose a sus impactos (adaptación) y reduciendo las emisiones de GEI (mitigación), reduciendo con ello la tasa y magnitud del cambio. La adaptación es necesaria a corto plazo para hacer frente a los impactos del calentamiento, incluso con los escenarios de estabilización más prudentes utilizados. Hay obstáculos, límites y costos cuya naturaleza, sin embargo, no se conoce en detalle. A largo plazo, un cambio climático sin medidas de mitigación superaría probablemente la capacidad de adaptación de los sistemas naturales, gestionados y humanos.

A nivel mundial no existen experiencias específicas de proyectos relacionados a ganadería por falta de protocolos reconocidos para este efecto a nivel internacional (Viana, 2008 citado por Bartl et al. 2008). Existe alto potencial de financiamiento usando mecanismo de desarrollo limpio (MDL) o Pago por Servicios Ambientales (PSA), relacionados a reducción de emisiones o secuestro de carbono asociado a actividad ganadera. Países como Nueva Zelanda y Australia están trabajando intensamente haciendo investigación para desarrollar metodologías que permitan acceder a dichos recursos para este propósito.

El cambio climático tiene efectos negativos sobre la producción de alimentos considerando que la variación en temperatura, la irregularidad de la precipitación así como la presencia de heladas y sequías incrementan la presión sobre los recursos agrícolas y reduce la productividad animal y agrícola. Por lo que el uso de estrategias apropiadas como la conservación de ganado criollo por su resistencia a enfermedades, mayor facilidad a la adaptación en ecosistemas de altura, menos exigente en alimentación, buena respuesta a la suplementación con bloques nutricionales en la época de sequía (De La Torre 2015) incrementaría el nivel productivo de los animales, mejoraría los ingresos de los ganaderos y reduciría las emisiones de metano por unidad de producto generado (Bartl 2006 citado por Bartl et al. 2008). Se considera que los actores clave, las familias de cada lugar trabajarán por mantener y restaurar el

ecosistema y lograr que sus familias sean más resilientes (Fundación Planet Drum 1973).

### **2.3.1 Adaptación**

El Perú es un país mega diverso y de alta heterogeneidad ambiental, que abarca ecosistemas costeros, montañosos y amazónicos. Esta diversidad hace complicado predecir los cambios en el entorno, por lo que la inclusión de variables climáticas e indicadores en la vulnerabilidad, es un reto importante, a fin de promover una gestión que pueda adaptarse a los cambios en el clima y en los distintos ecosistemas (SERNAMP 2014)

La adaptación se define como los ajustes de los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos estimados o reales, o sus efectos que puedan moderar el daño a aprovechar sus aspectos beneficiosos, o las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático (IPCC 2007).

La capacidad para adaptarse y atenuar los efectos del cambio depende de las circunstancias socioeconómicas y medioambientales y de la disponibilidad de información y de tecnología. La adaptación puede reducir la vulnerabilidad tanto a corto plazo como a largo plazo (IPCC 2007).

#### **a. Estrategias de adaptación en la puna ante el cambio climático**

La contribución a las emisiones de GEI del sector agropecuario peruano se distribuye para la agricultura en 53 por ciento y ganadería en 46,2 por ciento (Flores y Ñaupari 2013). Por tanto se requiere implementar programas de adaptación/o mitigación de manera rápida para evitar problemas de seguridad alimentaria y sostenibilidad económica. (Bartl et al. 2008)

Algunas opciones de estrategia de adaptación según el (IPCC 2007) sería el ajuste de las fechas de plantación y de las variedades de cultivo; reubicación de cultivos; mejora de la gestión de la tierra (por ejemplo, control de la erosión, o protección de los suelos mediante plantación de árboles).

La construcción de escenarios futuros, socioeconómicos sectoriales y la valoración de los impactos de las medidas de adaptación al cambio climático en los sectores turismo, transporte, agricultura, minería, va más allá de encontrar cifras o valores, sino más bien ayudan a implementar políticas regionales que ayuden a evitar pérdidas en los cultivos y mejorar el desarrollo de las comunidades (Gutiérrez 2012).

La experiencia en Cajamarca, plantea como hipótesis que, los planes y estrategias concertadas de adaptación y de gestión de riesgos, en la medida en que establezcan vínculos con estrategias locales y regionales de desarrollo, posibilitan que los actores regionales y locales encuentren vías y canales concretos para su implementación o ejecución.

Los flujos financieros y de inversión para hacer frente al cambio climático en el país, indican que existe una escasa sensibilización a nivel regional referente al tema de adaptación al cambio climático en los diversos sectores económicos. Es necesario tener acceso a sistemas de información de nuevas tecnología, conocimiento tradicional e integrar la gestión del riesgo en los proyectos, para desarrollar proyectos de gestión a nivel regional y local (Álvarez 2012).

Las medidas de adaptación al cambio climático en comunidades alto andinas en el sur del Perú, muestran beneficios económicos (incremento del área de pastos mejorados, alimento disponible para el ganado, incremento de número de animales); sociales (mayor producción de lácteos, mejor alimentación en las familias) y ambientales (riego por aspersión, mejor uso del recurso hídrico) (Del Carpio 2012).

El desarrollo de capacidades adaptativas locales frente al cambio climático se incrementa a través de la mejor gestión de sus recursos naturales, análisis de riesgos, de vulnerabilidad y diseño de propuestas, mejorando el acceso a los servicios de agua potable y protegiendo las fuentes de agua en las cabeceras de cuenca, por las familias, organizaciones y gobiernos locales (Calderón 2012).

## **b. Rol de las Instituciones en el marco de adaptación basado en la comunidad**

El cambio climático es sólo uno de los muchos desafíos que enfrentan con mayor énfasis las personas pobres. Para reducir la vulnerabilidad con efectividad, la adaptación al cambio climático debe formar parte de una respuesta holística cuyo objetivo sea generar resiliencia en las comunidades para que soporten las situaciones de shock y estrés a las que están expuestas. Desde la perspectiva de CARE (2010) la comunidad basada en la adaptación (CBA), requiere un enfoque integrado que combine el conocimiento tradicional con estrategias innovadoras para abordar la vulnerabilidad actual, y a la vez fortalecer la capacidad adaptativa para enfrentar nuevos retos dinámicos (Cuadro 1).

El proceso según CARE 2010 comprende cuatro estrategias interrelacionadas a nivel nacional, local/comunidad y de los hogares/individual: 1) Promoción de estrategias de medios de vida resilientes al clima en combinación con la diversificación de los ingresos y el fortalecimiento de la capacidad para la planificación y una mejor gestión de riesgos, 2) estrategias de reducción de riesgos para disminuir el impacto de las amenazas, especialmente sobre los individuos y hogares vulnerables, 3) desarrollo de capacidades de la sociedad civil y las instituciones públicas locales para que puedan prestar mayor apoyo a las comunidades, hogares e individuos en sus esfuerzos de adaptación; y 4) realizar incidencia política y movilización social para abordar las causas subyacentes de la vulnerabilidad, tales como la mala gobernabilidad, la falta de control sobre los recursos o el acceso limitado a servicios básicos.

A pesar de que el desafío del cambio climático es de naturaleza global, sus impactos varían de un lugar a otro. En el cuadro 1, se muestra algunos ejemplos de intervenciones que pueden contribuir a fortalecer la capacidad adaptativa de los individuos y hogares vulnerables (CARE 2010)

## Cuadro 1: Intervenciones a nivel de hogar

<b>Acciones de la Comunidad Basada en la Adaptación</b>	
<b><i>Medios de Vida Resilientes</i></b>	Promover la restauración y fortalecimiento de la familia bajo la doctrina cristiana <sup>1</sup> .
	Promover la restauración y conservación de la tierra.
	Promover la ganadería sostenible.
	Promover prácticas agrícolas resilientes al clima.
	Apoyar la diversificación de los medios de vida, incluyendo estrategias de subsistencia no relacionadas con la agricultura.
	Fortalecer la capacidad para analizar los riesgos.
	Promover la capacidad de ahorro y fortalecer la capacidad para planificar la gestión de riesgos.
<b><i>Reducción de Riesgos de desastre</i></b>	Establecer bancos de semillas y alimentos en lugares libres de amenazas.
	Hacer mejoras a las viviendas para soportar las amenazas.
	Mejorar el acceso a sistemas de alertas tempranas.
	Facilitar la planificación de la evacuación.
	Proteger los activos.
<b><i>Desarrollo de Capacidades</i></b>	Fortalecer los sistemas de protección social.
	Facilitar el acceso a servicios financieros.
	Generar conocimiento y habilidades relativas a estrategias de adaptación.
	Facilitar el acceso a información sobre clima.
<b><i>Abordar las causas subyacentes de la vulnerabilidad</i></b>	Fortalecer su identidad <sup>1</sup> .
	Promover cambio de cultura, romper paradigmas <sup>1</sup> .
	Empoderamiento de las mujeres y otros grupos marginados.
	Promover la división equitativa del trabajo en los hogares <sup>1</sup> .
	Hacer incidencia política en favor del derecho a recursos de subsistencia.

**Fuente:** Adaptado y modificado (CARE 2010 y Zamora 2013<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> ZAMORA, A. (2013). Restauración de la Familia (Comunicación personal). Lima. Casa del Padre. Centro para el Desarrollo de la Familia - Universidad de la Familia.

### 2.3.2. MITIGACIÓN

Son los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirán las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros (IPCC 2007).

Hay también un nivel de coincidencia alto y un nivel de evidencia medio de que el cambio de los modos de vida, de las pautas de comportamiento y de las prácticas de gestión puede contribuir a la mitigación del cambio climático en todos los sectores. Algunos ejemplos de mitigación son la mejora de la gestión de las tierras de cultivo y de pastoreo para incrementar el almacenamiento de carbono en el suelo; restauración de suelos turbosos cultivados y de tierras degradadas; y gestión del ganado y del estiércol para reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>; mejora de las técnicas de aplicación de fertilizantes nitrogenados, para reducir las emisiones de N<sub>2</sub>O; cultivos especializados para la sustitución de los combustibles fósiles; mejora de la eficiencia energética; mejora del rendimiento de los cultivos.

En el Perú, los bosques de *Polylepis* (queñua), son uno de los hábitat más vulnerables que se encuentran en la Cordillera de los Andes, ya que se presentan una fuerte presión antropogénica, al ser estos fuente de leña, materia prima para la construcción y de muchas otras actividades de los pobladores andinos (Servat et al. 2002 citado por Urquiaga 2012).

La práctica de manejo de agro ecosistemas con *Polylepis* generan microclimas, almacenamiento y regulación de agua, captura de carbono, control de la erosión del suelo, entre otros. En un trabajo realizado en el Cusco, se ha determinado que el contenido de carbono total promedio fijado por bosques de *Polylepis* en Mantamay fue de 50,34 t C/ha que procede de los troncos y ramas con valores de 50,00 t C/ha del bosque y 0.33 t C/ha respectivamente. Todo este carbono aumentaría si se incluye los árboles menores a 10 cm de diámetro, las ramas menores, así como, las hojas de los árboles del género *Polylepis* (Urquiaga 2012).

Entre los proyectos de desarrollo más importantes en la microcuenca de La Encañada, gestados a nivel institucional, desde Cajamarca, podemos mencionar el proyecto Silvo-Agropecuario, el cual se inició en el año 1967 y a través del cual se promovió la propuesta ecológica del “poncho verde”, que consistía en cubrir todas las cumbres andinas con bosques para captar la humedad (Sánchez 1986, citado por Sánchez, 2005).

Con el Proyecto de FONCREAGRO (Fondo de Crédito para el desarrollo Agroforestal), se ha logrado la instalación de pasturas, el ordenamiento del pastoreo según una adecuada carga animal y la capacitación en prácticas ganaderas. Estas prácticas han permitido reducir los químicos en la fertilización del pastizal, dando un aprovechamiento del estiércol de los animales en compost y forma directa para fertilizar los pastos. En coordinación con la Empresa Nestlé – Cajamarca, se lleva una vigilancia y monitoreo sobre presencia indeseable de antibióticos que representan un riesgo para la salud humana y que son excretados al medio ambiente, lo cual ha permitido, no sólo mejorar la calidad de la leche, sino también disminuir la contaminación de aguas y suelos (FAO 2008)

### **2.3.3 Resiliencia**

La resiliencia se ha definido como “la capacidad de un sistema para absorber perturbación y reorganizarse mientras se somete a cambios a fin de mantener esencialmente la misma función, estructura, identidad y evaluaciones”. La resiliencia desde el punto de vista de equilibrio se interpreta como el tiempo de retorno después de la perturbación. La ingeniería de la resiliencia se centra en el comportamiento cerca de un equilibrio estable y la velocidad a la que un sistema se acerca después de la perturbación, es decir, la velocidad de retorno al equilibrio (Bestelmeyer y Briske 2012).

En un sistema social-ecológico resistente, la alteración presenta un potencial para innovación y el desarrollo. En un sistema vulnerable incluso pequeñas perturbaciones pueden causar consecuencias sociales dramáticas. La perspectiva de la resiliencia cambia las políticas de aquellos que aspiran a controlar el cambio en sistemas que asume son estables, a la gestión de la capacidad de los sistemas socio-ecológicos para enfrentar, adaptarse a cambios y la forma (Smit y Wandel 2006).

La gestión de la resiliencia y la estabilidad de los sistemas ecológicos aumenta la probabilidad de mantenimiento de vías deseables para el desarrollo en los cambios del entorno en que el futuro es impredecible y es probable desconcierto; se relacionan los procesos ecológicos y eventos aleatorios como perturbaciones y la heterogeneidad de las escalas temporales y espaciales (Walker *et al* 2004 y Holling 1973 citado por Folke 2006). La resiliencia es utilizada como un enfoque para comprender la dinámica de los sistemas socio-ecológicos, los mismo que comprenden los procesos sociales y modelos mentales, la integración de conocimientos de sistemas a futuro y la construcción de escenarios, liderazgo, los agentes y grupos de actores sociales, redes, la inercia institucional y organizacional y el cambio la capacidad de adaptación, capacidad de transformación y de los sistemas de gobernanza adaptativa que permiten la gestión de los servicios esenciales de los ecosistemas (Folke 2006).

La ciencia podría promover eficazmente la resistencia debido a su énfasis en los contextos biofísicos y sociales. El objetivo es utilizar las herramientas de la ciencia para hacer frente a la complejidad de localidades específicas, y reconocer que el problema de estructuración de la investigación científica surge de las perspectivas humanas. (Sayre et al. 2012 citado por Bestelmeyer y Briske 2012). Este enfoque de la ciencia respalda lo que se conoce como “la resiliencia basada” en la “gestión o administración de los ecosistemas” (Chapin et al. 2009, 2010 citado por Bestelmeyer y Briske 2012). En contraste con el estado de equilibrio o la gestión de enfoques de ecosistemas, la gestión de la resistencia basada en la inevitabilidad de cambio social y ambiental, propone guiar el cambio en beneficio de la sociedad.

Por lo tanto el término resiliencia se refiere a la gestión de la resistencia en base al bienestar de la sociedad y no necesariamente ecológica o estructura social y, de hecho el cambio en estas estructuras es a menudo necesario mantener el bienestar (Walker et al. 2004 citado por Bestelmeyer y Briske 2012). Mientras que la resistencia basada en la gestión ofrece claras ventajas en los ecosistemas que experimentan cambios socio - ecológicos rápidos, los métodos para aplicarlo se perfeccionan de acuerdo al ecosistema o región.

La gestión de la resiliencia de los pastizales enfrenta cinco desafíos como son (1) el desarrollo de los sistemas de conocimiento, (2) mejora de los modelos ecológicos, (3) protocolos para evaluar y gestionar los intercambios de los servicios eco sistémicos, (4) el uso de modelos de sistemas socio-ecológicos que permitan integrar diversas fuentes de conocimiento y (5) la reorganización de las instituciones las mismas que ayuden a resolver en asociación entre los administradores de los ecosistemas, las organizaciones científicas, organismo de gestión y de políticas a nivel local y regional los problemas que se presenten. Un objetivo realista a corto plazo para el logro de estas asociaciones es la creación de instituciones de aprendizaje social en multiescala vinculados a los sistemas de conocimiento en evolución, además este puede ser el mejor enfoque para guiar la adaptación y transformación de los pastizales (Bestelmeyer y Briske 2012).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

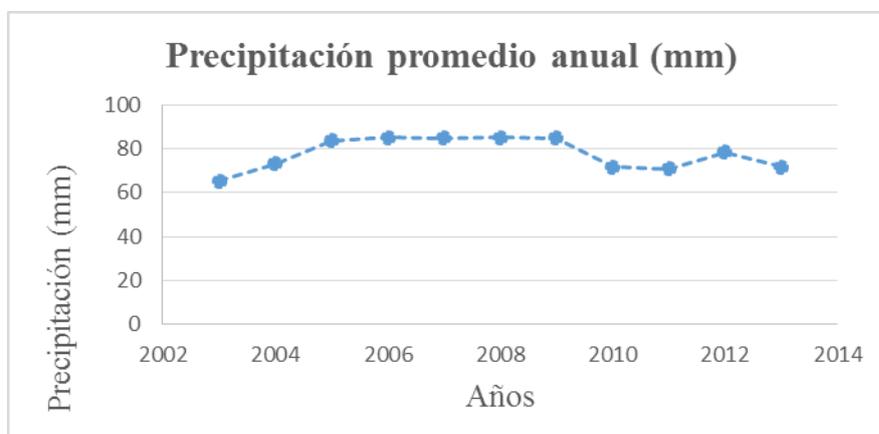
#### 3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en la sierra norte del Perú, en la ecorregión jalca, en los caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP), geográficamente localizados en los distritos de Sucre y La Encañada; política y administrativamente en el Centro Poblado Nuevo Perú, distrito de La Encañada, provincia y departamento de Cajamarca (Figura 4). El área comprende dos zonas de vida bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT) y páramo pluvial Subalpino Tropical (pp-SAT) (Holdridge 1987); una altitud que va desde los 3376 hasta 3936 msnm, la ecorregión jalca caracterizada en la sierra norte por su vegetación de tipo pajonal de gramíneas + herbáceas acaules predominando (*Calamagrostis*, *Festuca*, *Nasella*, *Paspalum*) y césped de puna (*Trifolium*, *Valeriana*, *Alchemilla*); es muy parecida a la puna es un centro hidrológico de gran extensión que por su alta precipitación y cobertura vegetal, provee de agua para las diversas actividades humanas todo el año.

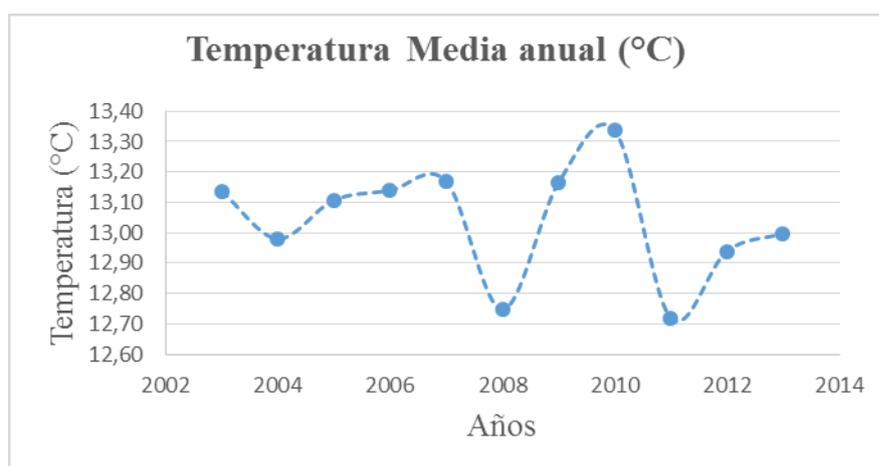
La zona de estudio tiene un clima tropical de montaña, el enfriamiento es fuerte durante las noches claras, lo que ocurre sobre todo en los meses secos, en los cuales aumenta la incidencia de heladas. Se observa que la temperatura disminuye con la altitud a razón de (0,67 °C por cada 100 metros de elevación). La lluvia se incrementa a medida que aumenta la altura (29 mm por cada 100 metros de elevación) pero la correlación detectada es pobre. La distribución espacial de la precipitación es más compleja que la temperatura debido a la influencia del paisaje como orientación, pendiente y otros factores.

El promedio mínimo y máximo de precipitación mensual en el año 2013 osciló entre 3,7 mm y 213,8 mm para setiembre y marzo respectivamente, con un total de 716,8 mm y un promedio anual de 59,73 mm. La temperatura mínima y máxima media mensual fue 5,3°C y 23,1°C en julio y setiembre respectivamente. La humedad relativa mínima se presentó en el mes de setiembre con 53 por ciento y la máxima en el mes de diciembre

con 84 por ciento; con un promedio anual de 67 por ciento; y la evapotranspiración total por mes osciló entre 81,3mm y 136,6 mm en marzo y julio, con un total anual de 1058,4 mm y un promedio anual de 88,2 mm (SENAMHI 2013).



(a)



(b)

**Figura 3:** Comportamiento del clima a nivel distrital 2003-2013, estación La Encañada – Cajamarca. (a) precipitación promedio anual (mm), (b) temperatura media anual (°C)

En la Figura 3 según SENAMHI 2003 - 2013, se muestra el comportamiento de la precipitación y temperatura promedio anual para los años 2003 hasta el 2013, donde se aprecia que el mínimo de precipitación se presentó en el año 2003 durante el mes de agosto, y el máximo en el mes de marzo del año 2006. La temperatura mínima se da en el mes de julio del año 2011, asociada a una menor precipitación y la mayor

temperatura en el año 2010, mes de enero se relaciona con la presencia de lluvias en la zona.

Los caseríos tienen una extensión de 1598 hectáreas Maqui Maqui (MM) y 1766 hectáreas Pampa La Purla (PP), y cuentan con 25 familias y 56 respectivamente. La actividad económica principal es la ganadería lechera en ambos caseríos. A través de la Municipalidad Distrital de La Encañada en el marco del proyecto “Sistema de Gestión del Plan de Desarrollo Concertado - La Encañada (SGPDCD-LE)” entre el año 2011 al 2013, se han implementado los comités de desarrollo comunal (CODECOs), los cuales están representados por un Presidente, Vicepresidente, y delegados por cada eje estratégico del plan de desarrollo concertado distrital (eje de desarrollo social (educación y salud), económico productivo, ambiental e institucional). Dichos comités están representados por las autoridades del caserío, líderes y demás habitantes de la comunidad, quienes han elaborado su plan de desarrollo comunal, en base a ello priorizan y gestionan proyectos integrales en beneficio de su comunidad.

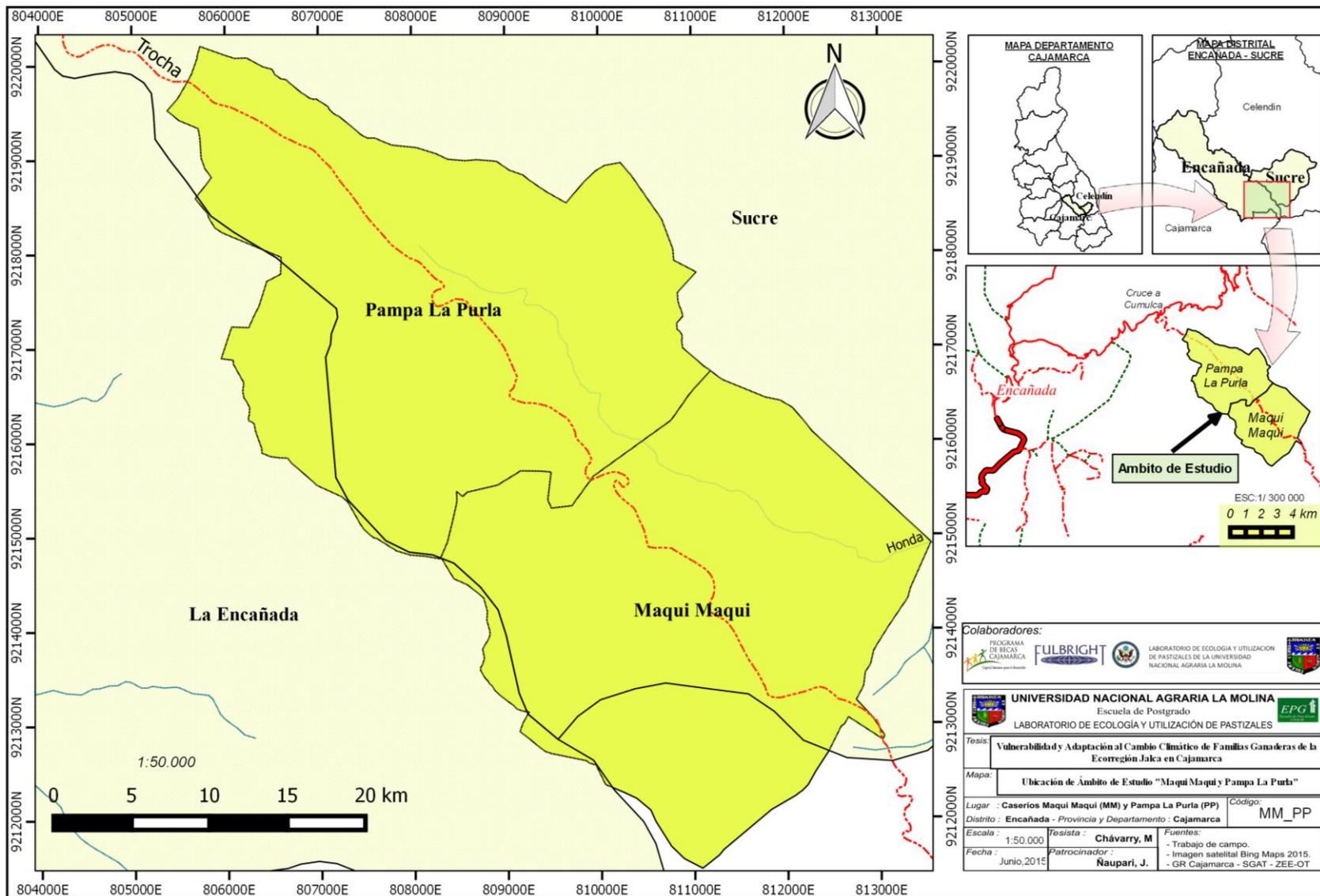


Figura 4: Mapa de localización del ámbito de estudio

### **3.2. DIAGNÓSTICO ESTÁTICO DE LAS UNIDADES GANADERAS.**

El diagnóstico tomó en cuenta la unidad de análisis a nivel familiar, considerando las familias ganaderas con su respectiva unidad de producción, 12 familias en Maqui Maqui y 15 familias en Pampa La Purla. El diagnóstico involucró tres componentes, pastizal, animal y familiar y se desarrollaron encuestas grupales e individuales y el relevamiento rápido del pastizal.

En el diagnóstico estático de las familias de la ecorregión jalca se tomaron tres fuentes de información, un trabajo previo a la tesis, el proyecto “Sistema de Implementación del Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de La Encañada”, ejecutado por la Municipalidad Distrital de La Encañada (PDC-PP 2012, PDC-MM 2012) donde se elaboró planes de desarrollo comunal con los comités de desarrollo comunal (CODECOs). Las otras dos fuentes fueron, encuestas grupales (*focus group*) y encuestas individuales que se tomaron a las familias de los dos caseríos. Una vez colectados los datos se agrupó en dos atributos capacidad adaptativa y sensibilidad para, posteriormente estimar indicadores y sub-indicadores para cada atributo según corresponda.

#### **3.2.1 Encuestas grupales**

Las encuestas grupales (*focus group*), se realizaron con la participación de las autoridades del gobierno local, actores clave de los caseríos como representantes de los (CODECOs) e integrantes de las familias, y los profesores del Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales (LEUP), de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Figura 5). La información obtenida (información familiar, pecuaria, económica, usos de la tierra, patrones de uso de pastizal y consideraciones climáticas) (ANEXO 1), fue sistematizada en una base de datos empleando el software Excel, SPSS Statistics de la cual se ha seleccionado indicadores y subindicadores para construir un modelo piloto y determinar la vulnerabilidad de las familias ganaderas de la ecorregión jalca frente al cambio climático.



(a)



(b)

**Figura 5:** Foto encuestas grupales por caserío (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla  
(Marzo 2013)

### **3.2.2 Encuestas individuales**

En cada unidad familiar y de producción se tomó datos, sobre el componente familiar, pastizal y animal, tomando como muestra 12 familias en Maqui Maqui y 15 familias en Pampa La Purla (ANEXOS 2 y 3)

### **3.2.3 Relevamiento rápido del pastizal**

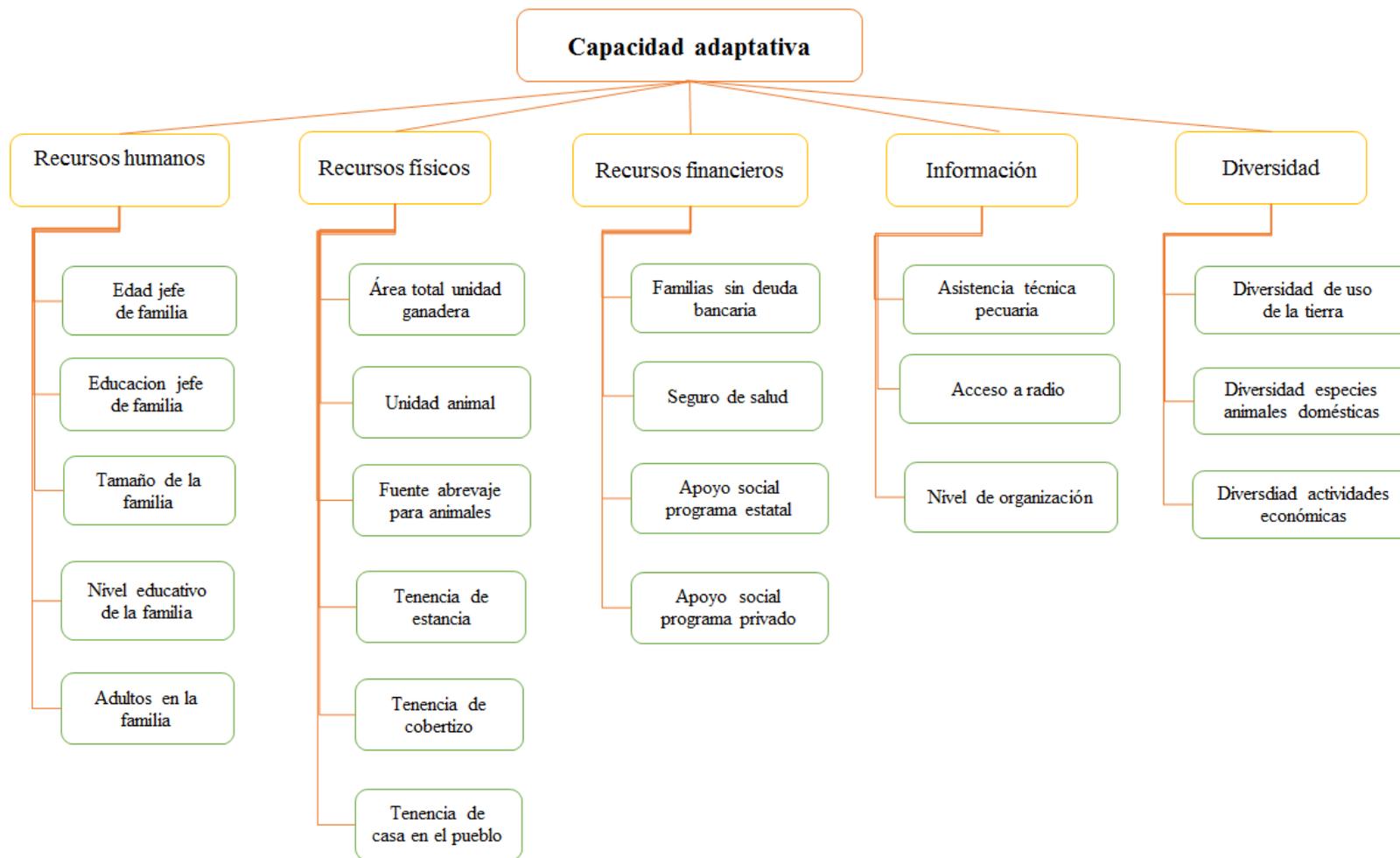
Se georreferenciaron los linderos de cada parcela familiar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para ubicar las estancias dentro del área de estudio. Los datos geográficos colectados fueron procesados con el software Arc GIS 10.1 y QGIS 2.8.1. Para la descripción de la cobertura vegetal en cada parcela se evaluó, la condición, tendencia del pastizal, fuentes de agua permanentes y temporales, tipo de vegetación, descripción de la posición topográfica, paisaje circundante, pendiente, pedregosidad, afloramiento rocoso, textura, estructura, profundidad del suelo y signos de erosión (Flores 2010). Para la evaluación de la condición de los pastizales se colectó muestras de especies botánicas con la finalidad de identificar su taxonomía y clasificarlas funcionalmente según su deseabilidad en especies deseables (consumidas todo el año), poco deseables (consumidas estacionalmente) e indeseables (no aceptables) para vacunos, ovinos y alpacas, además se realizó un herbario (ANEXOS 4 y 5).

## **3.3. DESARROLLO DE ECUACIONES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD**

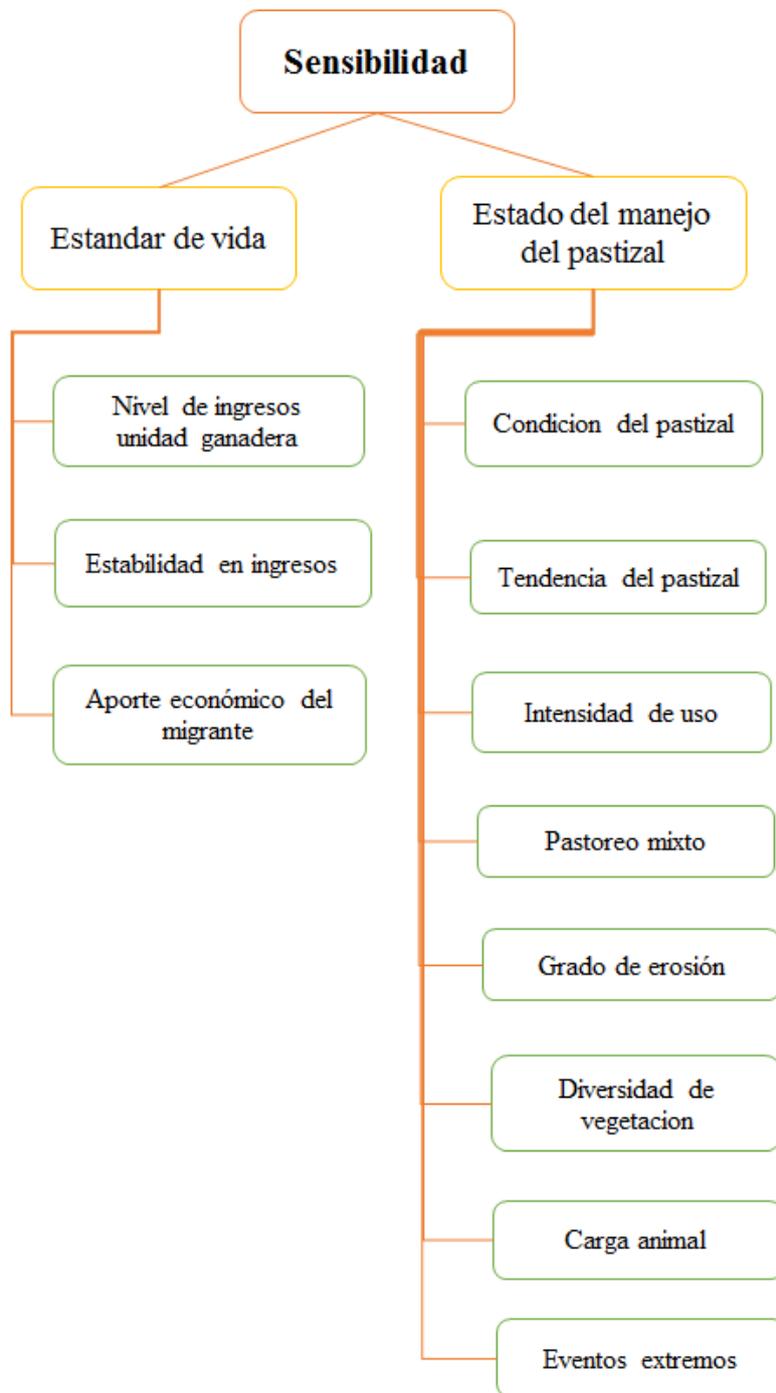
Los resultados obtenidos del diagnóstico estático del área de estudio, permitió seleccionar, y clasificar los indicadores y subindicadores (ANEXOS 6 y 7), para luego desarrollar ecuaciones que permitan evaluar la capacidad adaptativa y sensibilidad por familia y caserío (ANEXOS 16 y 17), luego calcular y clasificar el grado de vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas (IPCC 2007).

### **3.3.1 Selección y clasificación de indicadores y subindicadores**

La diversidad de datos asociados a la vulnerabilidad de los hogares rurales frente al cambio climático, son inconmensurables para dicha selección y la clasificación ha seguido el enfoque de medios de vida (Eakin y Bojorquez 2007) y panel de expertos compuesto por el equipo de profesionales del Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales (LEUP) de la Universidad Nacional Agraria La Molina y Universidad Texas A&M. Para el atributo capacidad adaptativa (a) tenemos recursos humanos, físicos, financieros, diversidad e información y para el atributo sensibilidad (b), estándar de vida y estado del manejo del pastizal, con sus respectivos subindicadores (Figura 6 y 7).



**Figura 6:** Nivel jerárquico de atributo capacidad adaptativa con sus respectivos indicadores y subindicadores



**Figura 7:** Nivel jerárquico de atributo sensibilidad con sus respectivos indicadores y subindicadores

### 3.3.2 Asignación de pesos a indicadores y subindicadores

Una vez seleccionados y clasificados los indicadores y sub indicadores para cada atributo, se procedió a determinar la explicación, la limitación potencial y los criterios de evaluación grupal basado en los subindicadores (Ahsan y Warner 2014; FONCODES 2014) (Cuadros 3 y 4); luego se construyó las matrices multicriterio basándose en el análisis desarrollado por Saaty (1980), método ampliamente usado para evaluar y categorizar alternativas (Eakin y Bojórquez 2007, Saaty 2008).

Teniendo en cuenta los niveles de jerarquía seleccionados y clasificados para los atributos de capacidad adaptativa y sensibilidad, se asignó pesos a los indicadores y finalmente a los subindicadores correspondientes a cada indicador y atributo, según se muestra las matrices en los (ANEXOS 8 al 16). La asignación de pesos fue realizada por Panel de Expertos conformado por docentes del Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina y de la Universidad Texas A&M (Cuadro 2).

**Cuadro 2:** Relación de especialistas del panel de expertos

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Centro que labora</b>	<b>Especialidad</b>
Jay Angerer	Universidad Texas A&M	Manejo y ecología de Pastizales (Rangeland ecology and management)
Enrique Ricardo Flores Mariazza	Universidad Nacional Agraria La Molina	Manejo de Pastizales
Javier Arturo Ñaupari Vásquez		Evaluación de Pastizales

**Cuadro 3:** Explicación, limitación potencial y criterios de evaluación grupal para atributo capacidad adaptativa, indicadores y subindicadores

<b>Capacidad Adaptativa</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Explicación</b>	<b>Limitación Potencial</b>	<b>Criterios de Calificación (Grupal)</b>
<b>Recursos humanos</b>	<b>Edad jefe de familia</b>	Cuantos años de edad tiene el cabeza de hogar.	Por edad avanzada, enfermedad temporal, discapacitado, incapacidad permanente de laborar.	Más joven mayor capacidad adaptativa, implica que puede desarrollar sin dificultad las labores del sistema ganadero, hasta los cincuenta años que podría eventualmente disminuir su productividad.
	<b>Educación jefe de familia</b>	Los años de escolaridad del cabeza de hogar.	Analfabeto.	A mayor años de escolaridad, mejor capacidad adaptativa, podría influir en mejor manejo del sistema de producción, diversidad de actividades económicas y por ende mayores ingresos para la unidad familiar, adopta estilos de vida saludable y la conservación del ecosistema.
	<b>Tamaño de la familia</b>	El número de integrantes de la familia, permite compartir tareas, alegrías, dificultades, tomar decisiones.	Que la proporción del tamaño de la familia sean género femenino y a su vez la cantidad de niños y adolescentes sea mayor, por ser los más susceptibles.	A mayor tamaño de familia, mejor capacidad adaptativa, además podría influir en mejor manejo de la unidad familiar, productiva y conservación del ecosistema.
	<b>Nivel educativo de la familia</b>	Nivel de preparación académica más alto de los integrantes de la familia.	Analfabetos, distancia a los centros de preparación académica. Paradigmas, mujeres deben estar en casa, porque no van a estudiar sino a buscar enamorado.	A mayor preparación mayor capacidad adaptativa puede acceder a nuevas oportunidades, mayor producción, igualdad social, equidad de género, mejor estándar de vida de la familia, mejor manejo del sistema de producción y conservación del ecosistema, mayor flexibilidad para enfrentar los retos de la vida.
	<b>Adultos en la familia</b>	Integrantes mayores de 18 años de edad que viven en la unidad familiar.	Es que no sean saludables (mente, cuerpo y alma).	Mayor proporción de adultos en la familia, mayor capacidad adaptativa, conducirían a una mejor distribución de tareas en la unidad familiar y ganadera; por lo tanto la carga es menos pesada.

**Cuadro 3.** Continuación...

Indicadores	Sub Indicadores	Explicación	Limitación Potencial	Criterios de Calificación (Grupal)
<b>Recursos financieros</b>	<b>Familias sin deuda bancaria</b>	Todas las familias tienen acceso a crédito, pero sólo un porcentaje tiene deuda bancaria.	Ante una necesidad o urgencia, indisponibilidad de crédito o demora en la aprobación	Las familias que no tengan deuda bancaria, se asocia con una mayor capacidad adaptativa, menos estrés por la presión de deudas y la presencia de eventos extremos del clima (ecosistema= heladas, sequías, lluvias intensas, granizadas, fuertes vientos, que conllevan a mayor presencia de enfermedades = familia y ganado)
	<b>Seguro de salud</b>	Familias tienen acceso al seguro integral de salud (SIS), pero se tienen que trasladar a dos horas de camino (Puestos de salud Mangle y Micuypampa).	Falta de inscripción en el sistema de seguro de salud (SIS, seguro agrario).	Las familias que cuentan con un seguro de salud tienen una mayor capacidad adaptativa, ante la presencia de enfermedades infecciosas, respiratorias, incapacidad temporal o permanente de trabajo tiene cobertura del seguro.
	<b>Apoyo social de programa estatal</b>	Se refiere al apoyo del gobierno local (Municipalidad Distrital de La Encañada, (vaso de leche)), nacional (programas del Gobierno Central (programa juntos)).	No beneficia a todas las familias.	Si cuentan con el apoyo social tienen mayor capacidad adaptativa, se asocia a la seguridad alimentaria, disponibilidad de una ayuda ante eventos extremos en su localidad.
	<b>Apoyo social de programa privado</b>	Se refiere al apoyo de la empresa privada (Nestlé y otras)	No beneficia a todas las familias.	Si cuentan con el apoyo del sector privado tienen mayor capacidad adaptativa por mayores oportunidades de mejora en la unidad familiar y ganadera.

**Cuadro 3.** Continuación...

Indicadores	Sub Indicadores	Explicación	Limitación Potencial	Criterios de Calificación (Grupal)
<b>Información</b>	<b>Asistencia técnica pecuaria</b>	Los integrantes de la familia se capacitan en manejo de los animales, de los pastizales	La frecuencia muy distante de las asistencias técnicas	Al contar con asistencia técnica pecuaria tienen mayor capacidad adaptativa al contar con mayor información que les ayude a tomar mejores decisiones ante eventos extremos
	<b>Acceso a radio</b>	La costumbre de las familias estar informados de las noticias a nivel local, nacional y mundial, siempre van a realizar sus labores acompañados de su radio (Radio campesina, radio líder)	No cuenta con radio o se acabe las pilas esperar ir a comprar al pueblo	Si cuentan con acceso a la radio, tienen mejor capacidad adaptativa al estar informados de los sucesos y oportunidades a nivel local, regional, nacional y mundial
	<b>Nivel de organización</b>	Están organizados por caseríos en comités de desarrollo comunal (CODECOs), para gestionar sus proyectos de desarrollo social (salud y educación), económico, ambiental e institucional) de acuerdo a su plan de desarrollo comunal.	Demora en la aprobación de sus proyectos	Si están organizados tienen mayor capacidad adaptativa, pueden gestionar en grupo sus proyectos priorizando sus necesidades locales

**Cuadro 3.** Continuación...

Indicadores	Sub Indicadores	Explicación	Limitación Potencial	Criterios de Calificación (Grupal)
<b>Diversidad</b>	<b>Diversidad de uso de la tierra</b>	Se refiere a pastoreo y menor proporción agricultura (cultivos de subsistencia y pastos).	Conflicto de uso (intensificación y expansión de la agricultura, pastos cultivados y aforestación) (Tovar 2013).	Mientras se conserve los ecosistemas naturales tienen mayor capacidad adaptativa por la conservación de la biodiversidad de especies vegetales sirven como alimento para los animales, menos erosión, menos gasto en fertilizantes que requieren los pastos cultivados, diversidad de especies (medicinales)/ A mayor degradación del suelo menor capacidad adaptativa, los suelos de jalca y la cobertura del suelo influyen en el volumen de agua dulce (colección, almacenamiento y descarga de agua) (Tovar 2013).
	<b>Diversidad especies animales domésticas</b>	Ganado vacuno lechero, ovinos, alpacas, llamas y equinos, porcinos y animales menores (cuyes, conejos, aves).	Disponer de una sola especie animal doméstica.	A mayor diversidad de especies animales mayor capacidad adaptativa se relaciona con la seguridad alimentaria, mayores ingresos, menor riesgo por pérdidas.
	<b>Diversidad actividades económicas</b>	La ganadería, en menor proporción a la agricultura sólo de subsistencia y otros negocios.	Dependa de otros familias	La diversidad de actividades económicas ayuda a una mayor capacidad adaptativa está asociada a la diversidad de ingresos, alimentos, menor riesgo de perdidas ante eventos extremos del clima.

**Cuadro 4:** Explicación, limitación potencial y criterios de evaluación grupal atributo sensibilidad, indicadores y subindicadores

<b>Sensibilidad</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Explicación</b>	<b>Limitación Potencial</b>	<b>( Criterios de calificación (grupal)</b>
<b>Estándar de Vida</b>	<b>Nivel de ingresos unidad ganadera</b>	Se refiera al total de los ingresos en la unidad productiva familiar.	Ingresos sean menor a sus gastos.	Son más sensibles si sólo perciben ingresos por una sola actividad.
	<b>Estabilidad en ingresos</b>	Cuan constantes son los ingresos en la unidad productiva familiar durante el año, en relación al porcentaje de ingresos por la actividad ganadera.	Variabilidad de ingresos por eventos extremos.	Son más sensibles si sus ingresos son variables, se considera constantes si su actividad principal es ganadería.
	<b>Aporte del migrante</b>	Son los ingresos extras a la unidad familiar (actividad principal ganadería), por parte de los familiares que viven fuera de su caserío.	No percibe del apoyo familiar del migrante.	Si no recibe apoyo de familiar migrante es más sensible ante los efectos adversos del clima.

**Cuadro 4.** Continuación...

<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Explicación</b>	<b>Limitación Potencial</b>	<b>( Criterios de calificación (grupal)</b>
<b>Estado del manejo del pastizal</b>	<b>Condición del pastizal</b>	Se refiere a la clasificación del estado de los pastizales (pobre, regular y bueno).	Condición muy pobre.	Si los pastizales tienen una condición pobre, son más sensibles a los efectos del clima, a la erosión por lluvias intensas, por escorrentías.
	<b>Tendencia del pastizal</b>	Es lo más importante en referencia a la condición, y nos explica cómo va se va manejando el pastizal, existe tendencia negativa y positiva.	Tendencia negativa.	Si la tendencia es negativa es más sensible.
	<b>Intensidad de uso</b>	Puede ser ligero, moderado y pesado, se correlaciona con la carga animal.	Intensidad de uso pesado.	A una intensidad de uso pesada conlleva a una mayor sensibilidad ante los efectos del cambio de clima.
	<b>Pastoreo mixto</b>	La forma de aprovechamiento de pastizal, con un hato, dos hatos.	Pastoreo con un hato.	Es más sensible una unidad productiva si en su sistema de producción no realiza pastoreo mixto.
	<b>Grado de erosión</b>	La erosión del suelo se evalúa en tres clases: nulo, ligero y moderado.	Erosión del suelo moderada	A mayor grado de erosión la unidad ganadera es más sensible a escorrentías.
	<b>Diversidad de vegetación</b>	Referida a tipos de vegetación que sirven para consumo de los animales (pajonales, césped de puna y pastos cultivados).	Vegetación de un solo tipo.	A mayor diversidad de vegetación menos sensible la unidad familiar (plantas medicinales como la valeriana) y ganadera (mayor selectividad, mayor consumo, más producción de leche, mayores ingresos, mejor calidad de vida de la familia).
	<b>Carga animal</b>	La cantidad de animales existente por hectárea.	Exista una sobrecarga animal en la unidad ganadera.	A una sobre carga mayor sensibilidad del ecosistema y por ende influye en la unidad familiar ganadera.
	<b>Eventos extremos</b>	Referido a la variación de temperatura y precipitación.	Efectos negativos de temperaturas muy altas o muy bajas, así como intensidad y escasez de lluvias (heladas, vientos intensos, granizadas, sequías).	Ante presencia y mayor frecuencia de eventos extremos de lluvias intensas y estacionales, heladas, la unidad ganadera es más sensible, por la exposición a eventos climáticos extremos.

El desarrollo de las matrices permitió realizar comparaciones en pares de indicadores y subindicadores dentro de cada atributo su contribución relativa o importancia de cada indicador y subindicador para evaluar la capacidad adaptativa y sensibilidad con ello el grado de vulnerabilidad de las familias de jalca (Cuadro 5 y 6). Los criterios utilizados para realizar las comparaciones en pares se basaron en principios teóricos desarrollados por investigadores americanos de universidades de prestigio e investigaciones realizadas por el equipo del Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales en los últimos veinte años.

Las matrices de importancia relativa evalúan el valor de importancia entre los elementos dentro de cada nivel de jerarquía. Es decir, el primer análisis compara los componentes del segundo nivel de jerarquía, se construye una matriz de 2x2 para evaluar la importancia relativa del primer nivel jerárquico donde refleja la capacidad adaptativa y sensibilidad de las familias ganaderas, los cuales están representados por cinco indicadores y dos indicadores respectivamente. Luego se sigue el mismo procedimiento para evaluar la importancia relativa de los sub indicadores (tercer nivel jerárquico) dentro de cada atributo y su respectivo indicador (Saaty 1980).

El valor de importancia entre dos elementos de la matriz es definido en una escala del 1 al 9, en base a la información de cada indicador y subindicador pueda dar sobre cada atributo capacidad adaptativa y sensibilidad y el grado y tipo de vulnerabilidad de las familias.

- uno = igualmente importante;
- tres = moderadamente más importante;
- cinco = fuertemente más importante;
- siete= muy fuertemente más importante;
- nueve = extremadamente más importante.

Las comparaciones entre elementos de la matriz se inicia por fila respondiendo a las preguntas: ¿es el indicador uno más importante que el indicador dos?, ¿cuánto es más importante?; ¿es el indicador uno más importante que el tres?, ¿cuánto es más importante?; ¿es el indicador uno más importante que el cuatro?, ¿cuánto es más importante? hasta el indicador cinco para el atributo capacidad adaptativa y hasta el indicador dos para el atributo sensibilidad; y luego ¿es el subindicador uno más importante que el dos?, ¿cuánto es más importante?, ¿es el subindicador uno más importante que el tres?, ¿cuánto es más

importante? hasta el subindicador seis y ocho según los dos indicadores de los atributos capacidad adaptativa y sensibilidad. En caso el indicador uno es más importante que el indicador dos, el elemento de la matriz correspondería a un valor  $I_{ij}$  y su elemento recíproco en la matriz sería igual a su inversa  $1/I_{ji}$  tal como se muestra en el Cuadro 4. El número de comparaciones por pares necesaria ha sido  $n(n-1)/2$ .

**Cuadro 5.** Matriz de importancia relativa y cálculo de pesos relativos para los indicadores del atributo capacidad adaptativa

	<b>Indicador 1</b>	<b>Indicador 2</b>	<b>Indicador 3</b>	<b>Indicador 4</b>	<b>Indicador 5</b>	<b>Total</b>	<b>Peso (%)</b>
<b>Indicador 1</b>	$I_{11} = 1$	$I_{12}$	$I_{13}$	$I_{14}$	$I_{15}$	$\sum I_{1.}$	$\frac{\sum I_{1.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Indicador 2</b>	$1/I_{21}$	$I_{22} = 1$	$I_{23}$	$I_{24}$	$I_{25}$	$\sum I_{2.}$	$\frac{\sum I_{2.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Indicador 3</b>	$1/I_{31}$	$I_{32}$	$I_{33} = 1$	$I_{34}$	$I_{35}$	$\sum I_{3.}$	$\frac{\sum I_{3.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Indicador 4</b>	$1/I_{41}$	$I_{42}$	$I_{43}$	$I_{44} = 1$	$I_{45}$	$\sum I_{4.}$	$\frac{\sum I_{4.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Indicador 5</b>	$1/I_{51}$	$I_{52}$	$I_{53}$	$I_{54}$	$I_{55} = 1$	$\sum I_{5.}$	$\frac{\sum I_{5.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Total</b>						$\sum I_{ij.}$	$\sum I_{..} = 100$

**Cuadro 6.** Matriz de importancia relativa y cálculo de pesos relativos para los indicadores del atributo sensibilidad

	<b>Indicador 1</b>	<b>Indicador 2</b>	<b>Total</b>	<b>Peso (%)</b>
<b>Indicador 1</b>	$I_{11} = 1$	$I_{12}$	$\sum I_{1.}$	$\frac{\sum I_{1.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Indicador 2</b>	$1/I_{21}$	$I_{22} = 1$	$\sum I_{2.}$	$\frac{\sum I_{2.}}{\sum I_{..}} \times 100$
<b>Total</b>			$\sum I_{ij.}$	$\sum I_{..} = 100$

El mismo proceso de matrices de importancia relativa se realizó para los subindicadores de cada indicador y atributo correspondiente.

El siguiente paso es calcular los pesos de cada indicador según correspondía. Los valores totales de cada fila se suman luego expresar el peso de cada indicador en porcentaje, redondeándose al valor entero más cercano para capacidad adaptativa y sensibilidad (ANEXOS 8 y 9). Para los sub indicadores de cada atributo se sigue los mismos pasos y los porcentajes obtenidos se ajustan al valor de cada atributo (ANEXOS 10 - 16). Es decir si por ejemplo el atributo capacidad adaptativa tiene un peso final de 20, el porcentaje obtenido por cada indicador se ajustó a este peso.

### **3.3.3 Desarrollo del índice de vulnerabilidad**

Para generar las ecuaciones primero se determinó los valores mínimos y máximos de cada subindicador teniendo en cuenta los datos por atributo, familia y caserío, además se indicó los promedios por caserío (ANEXOS 17 y 18).

En los ANEXOS 19 y 20 se muestran el tipo de variables binarias y regresión lineal simple generadas para cada sub indicador y su correspondiente ecuación.

## **3.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD**

La calibración de un modelo consiste en lograr un ajuste satisfactorio entre los valores observados y los calculados, mediante cambios en parámetros de mayor influencia. De manera que estos parámetros de mayor influencia serán identificados posteriormente a un análisis de sensibilidad (Palacios 1986, citado por Martínez 2014). Se define también como el proceso reiterado de la búsqueda de valores de los coeficientes que produzcan la menor diferencia entre resultados simulados y observados, lo cual implica la medición, estimación o ajuste de sus valores para mejorar la capacidad predictiva del modelo con respecto a algunas variables en particular.

Posteriormente se corrobora el ajuste mediante un muestreo al azar, se elige el 50 por ciento de las familias encuestadas para hacer el análisis de sensibilidad del índice generado tanto para capacidad adaptativa y sensibilidad.

Luego se procedió a establecer rangos y pesos comunes para generar ecuaciones comunes estandarizadas por ámbito de estudio (ANEXOS 21 y 22)

### **3.5. ANÁLISIS SIG DE VULNERABILIDAD**

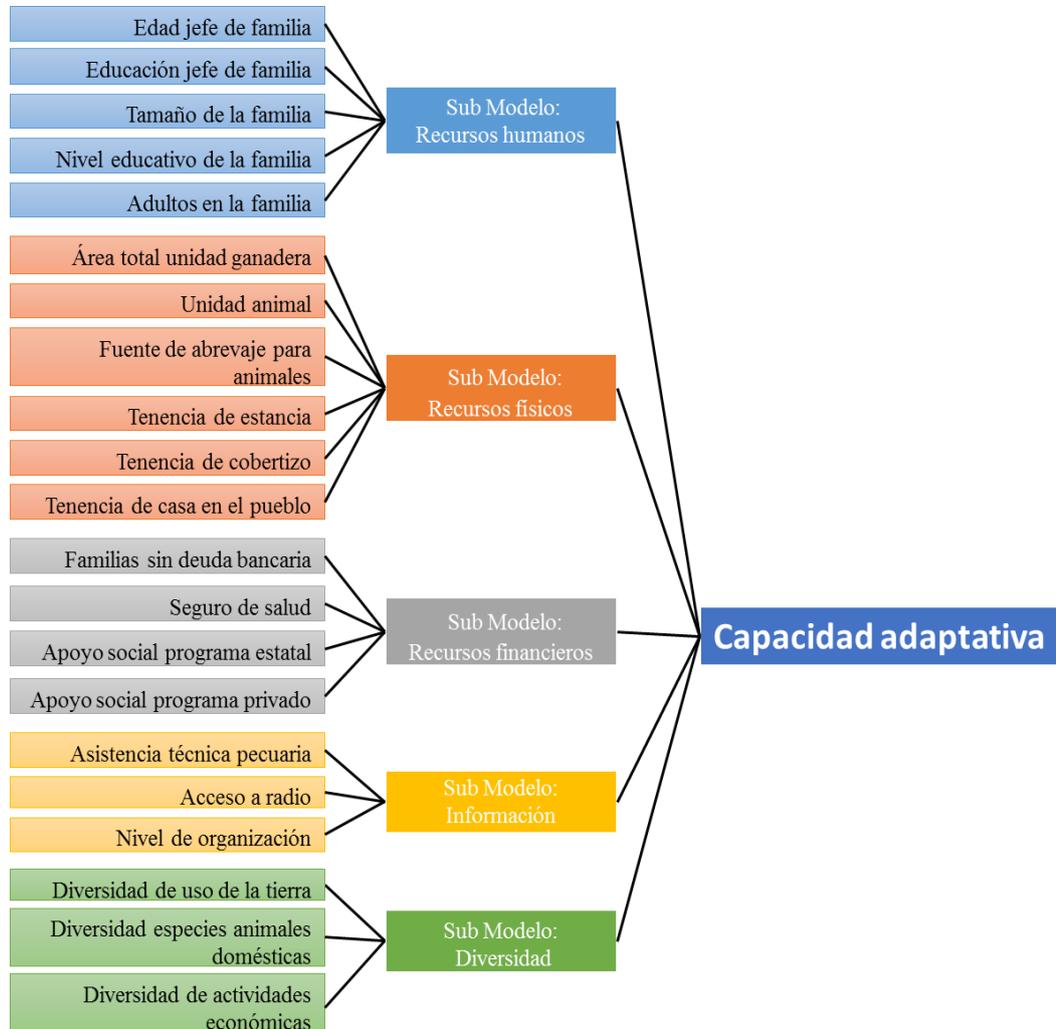
La evaluación de la vulnerabilidad mediante los SIG permiten: contar con una visión de conjunto y multivariedad de la vulnerabilidad, establecer relaciones espaciales y vincular distintos tipos de información, contar con información digital de consulta directa, realizar actualizaciones que respondan al dinamismo del problema (Saborío 2003 citado por Ochoa 2014). Se procedió a consolidar y generar la información temática para cada sub indicador, almacenando los datos en modelo vectorial, la manipulación y procesamiento de datos fue con una simple sobre posición de tres capas o mapas según sub modelo. Se generó un modelo integrado de representación simplificada según grado de vulnerabilidad de las familias.

Los mapas generados se uniformizaron con el propósito de tener una misma escala 1/50000 y el mismo datum WGS 1984 zona 17s.

- El mapa base se generó con información de trabajo de campo, límites de los caseríos, de las parcelas y la información del Gobierno Regional Cajamarca – Subgerencia de Acondicionamiento Territorial - Ordenamiento Territorial y Bing Maps 2015, en ArGis 10.2 y QGis 2.8.
- Los mapas para los sub modelos capacidad adaptativa (recursos humanos, físicos, financieros, diversidad, información) y sensibilidad (estándar de vida y estado del manejo del pastizal) se generaron en base a la información de los subindicadores con sus pesos y valores de las ecuaciones asignados por el panel de expertos (Figuras 6 y 7) (ANEXOS 19 y 20).
- El modelamiento geoespacial incluyó mapas temáticos de los subindicadores con sus pesos asignados mediante panel de expertos y los valores obtenidos mediante las ecuaciones estandarizadas. Dichos mapas, mediante superposición, definen características espaciales en base a cada subindicador de capacidad adaptativa y

sensibilidad.

- Se analizó la vulnerabilidad socio ecológica en base a los sub modelos de capacidad adaptativa y sensibilidad como se muestra en las Figuras 8, 9 y 10.



**Figura 8:** Modelo conceptual de los sub-modelos para atributo capacidad adaptativa

Para obtener el modelo de capacidad adaptativa se generó la siguiente ecuación (la calificación fue según los valores asignados: pesos del panel de expertos y los datos de las ecuaciones estandarizadas):

$$CA = Rh + Rf + Rf + Ri + Rd$$

Donde:

CA= Capacidad adaptativa

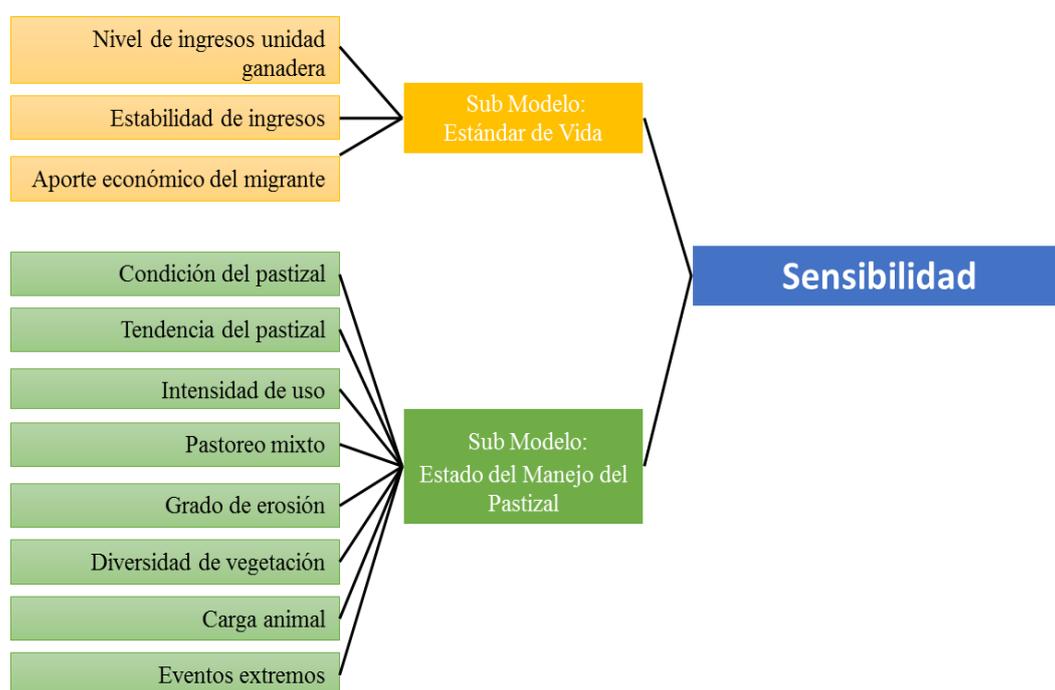
Rh = Recursos Humanos (se encontró con la suma de cada subindicador)

Rf = Recursos físicos (se encontró con la suma de cada subindicador)

Rf = Recursos financieros (se encontró con la suma de cada subindicador)

Ri = Recursos información (se encontró con la suma de cada subindicador)

Rd = Recursos diversidad (se encontró con la suma de cada subindicador)



**Figura 9:** Modelo conceptual de los sub-modelos para atributo sensibilidad

Para obtener el modelo de sensibilidad se generó la siguiente ecuación (la calificación fue según los valores asignados: pesos del panel de expertos y los datos de las ecuaciones estandarizadas):

$$S = Ev + Emp$$

Donde:

S = Sensibilidad

Ev = Estándar de Vida (se encontró con la suma de cada subindicador)

Emp = Estado de manejo del pastizal (se encontró con la suma de cada subindicador)

Para encontrar el modelo integrado de vulnerabilidad se generó la siguiente ecuación.

$$V = CA - S$$

Donde:

V = Vulnerabilidad

CA = Capacidad adaptativa

S = Sensibilidad



**Figura 10:** Modelo conceptual de la vulnerabilidad socio-ecológica

### **3.6. CLASIFICACIÓN DE LAS FAMILIAS GANADERAS MEDIANTE ANÁLISIS CLÚSTER.**

Para clasificar las familias ganaderas de acuerdo al grado de vulnerabilidad se utilizó análisis clúster mediante conglomerado jerárquico (Figura 18 y Cuadro 11). Gráficas de vinculación de promedios que muestran la variabilidad de los subindicadores (ANEXO 28) y tablas personalizadas indican los valores medios que están por sobre los promedio generales y muestran la variabilidad de acuerdo a cada clúster generado (ANEXOS 24-27). La clasificación de los grupos o clúster de las familias por grado de vulnerabilidad fueron vulnerabilidad muy alta, alta, media y baja.

- **Etapa 1. Análisis inicial**

En esta etapa se identificó el comportamiento de los subindicadores por indicador y atributo correspondiente. Por el lado de las observaciones, se analizaron las 27 familias del ámbito de estudio (ANEXO 3) y los valores finales de vulnerabilidad (Cuadro 13).

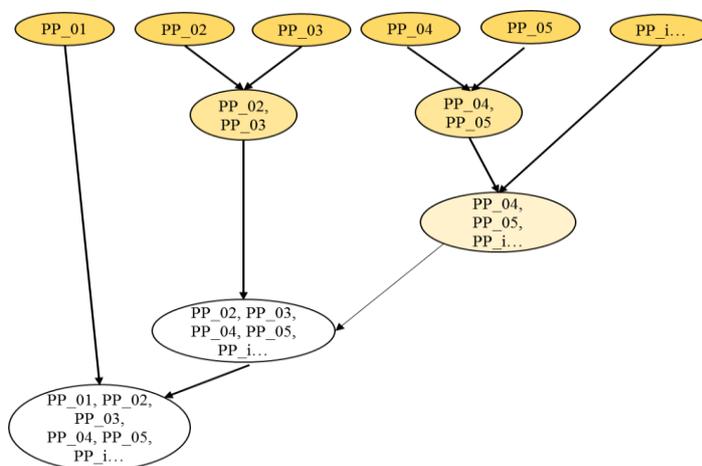
- **Etapa 2. Análisis Clúster.**

El concepto de similitud es fundamental para el Análisis Clúster. Se utilizó la medida de distancia, dado que exige valores numéricos, pues los conglomerados basados en la distancia tienen valores más parecidos para el conjunto de variables (Anderson 2001,

citado por Falcón 2007). Con los valores obtenidos de vulnerabilidad (ANEXO 23), se genera un dendrograma y de acuerdo al nivel de detalle deseado se realizó el análisis clúster de las familias ganaderas, el cual consideró:

- Análisis clúster para las familias ganaderas, considerando vulnerabilidad muy alta.
- Análisis clúster para las familias ganaderas, considerando vulnerabilidad alta.
- Análisis clúster para las familias ganaderas, considerando vulnerabilidad media.
- Análisis clúster para las familias ganaderas, considerando vulnerabilidad baja.

La aplicación de la técnica de análisis clúster permite agrupar objetos de tal forma que cada objeto es muy parecido a los que hay en el conglomerado con respecto a algún criterio de selección predeterminado para este caso valores más comunes o vecino más cercano, con la finalidad de estimar el número de grupos a formar. Como se aprecia en el diagrama y dendrogramas para cada caserío (Figuras 11 y 18), Los conglomerados de objetos resultantes deberían mostrar un alto grado de homogeneidad interna (dentro del conglomerado) y un alto grado de heterogeneidad externa (entre conglomerados) (4) (Flores 2002).



**Figura 11:** Diagrama de agrupación jerárquica de las familias ganaderas

- **Etapa 3. Caracterización de clusters formados**

En esta etapa se caracterizaron los grupos formados, tanto para las familias ganaderas de Maqui Maqui y Pampa La Purla, a partir de los factores obtenidos por familia y caserío

(Scores o valores de asignación de pesos por el valor de la ecuación para cada subindicador) se procedió a caracterizar los grupos mediante la denominación deseada en la etapa 2. (Cuadro 14) (Figura 18 y 19) y (ANEXO 23).

La clasificación también se puede hacer mediante gráficos de Excel como diseño radial (telaraña), agrupando según el número de grupos de interés, por el vecino más cercano. El más cercano a la unidad significa vulnerabilidad baja, y el más cercano al cero o bajo cero significa vulnerabilidad alta o muy alta según los valores y luego se caracteriza (Figura 20).

### **3.7. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

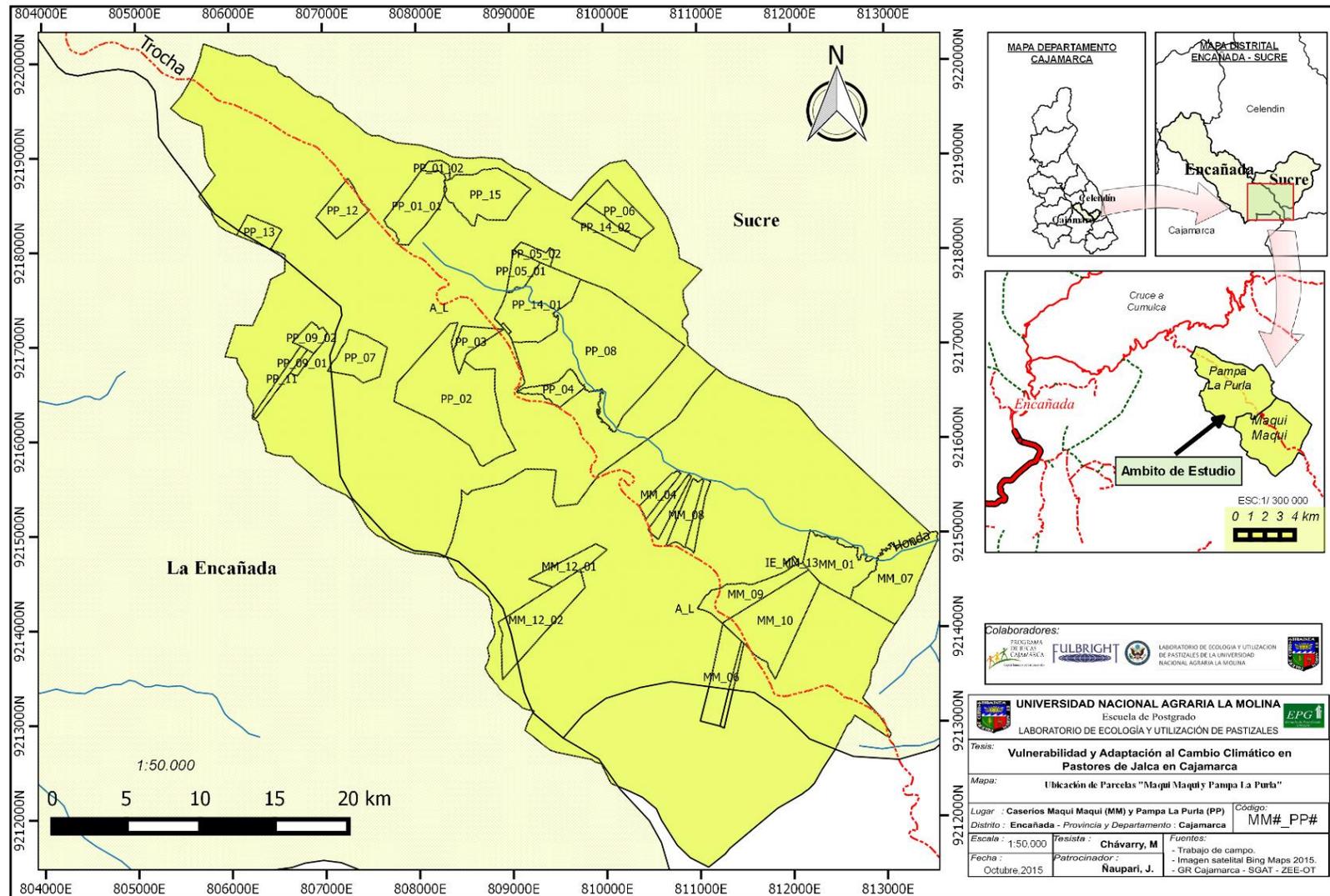
Se identificaron las principales propuestas de acciones de adaptación que deberían llevarse a cabo para ayudar a enfrentar y aminorar los costos de los eventos climáticos extremos en base a los impactos de cada uno de los atributos con sus respectivos indicadores y sub indicadores que más influyen en la vulnerabilidad de las familias ganaderas.

Se distinguieron los esfuerzos realizados en la zona por el gobierno en los ámbitos regional y local (PDC- LE 2010, PDC-PP, PDC-MM 2012, GRC, 2011) y por el sector privado (CARE 2010 y BID 2014). Posteriormente se propusieron algunas estrategias, políticas y medidas alternativas como complemento a los esfuerzos planteados y que se están realizando actualmente en la ecorregión jalca y ámbito de estudio. Estas medidas se agruparon de acuerdo a los atributos capacidad adaptativa y sensibilidad, tomando en cuenta los indicadores y subindicadores más influyentes, investigación, desarrollo de capacidades y tecnología por indicadores. Para luego determinar las necesidades de mejora (como inclusión de prácticas y conocimientos ancestrales) y las opciones de financiamiento y desarrollo de estrategias del uso de los recursos que permitan la implementación de las medidas propuestas.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 DIAGNÓSTICO ESTÁTICO DE LAS FAMILIAS GANADERAS Y ECOSISTEMA DE JALCA**

Actualmente Pampa La Purla cuenta con 57 familias y Maqui Maqui con 25 familias, organizados cada caserío en Comités de Desarrollo Comunal (CODECOs), liderado por un grupo de autoridades locales, los mismos que han elaborado su plan de desarrollo comunal con apoyo de la Municipalidad Distrital de La Encañada. La activa participación de la población, basados en principios de democracia participativa, la equidad de género y la solidaridad, ha permitido la construcción de una visión de futuro y el establecimiento de prioridades para el desarrollo sostenible de su comunidad, siendo sus primeros presidentes los Señores Pablo Chuquiruna Huingo y Sixto De La Cruz Huaccha respectivamente. Los integrantes de la junta directiva de los CODECOs se involucraron activamente en el diagnóstico estático, considerando a 27 familias en el ámbito de estudio; 12 en Maqui Maqui y 15 en Pampa La Purla se muestra en la Figura 12.



**Figura 12:** Mapa de localización de parcelas de los caseríos Maqui Maqui y Pampa La Purla

#### 4.1.1 Capacidad adaptativa de los hogares rurales

Se utilizó aquí los términos hogares rurales, para referirse a las familias ganaderas de la ecorregión jalca, las mismas que son dueñas de una parcela, estancia o predio familiar, sobre el cual tiene el poder de decisión. El análisis de medios de vida se ha conceptualizado mediante la capacidad del hogar en términos de cinco indicadores y cada uno de ellos con sus respectivos sub-indicadores. Para ello se describe una breve historia de la población y luego se muestran las variables de los datos seleccionados de un conjunto de datos existentes producto de los grupos focales (*focus group*) y encuestas individuales a una escala familiar.

Los pobladores y dueños de los terrenos ubicados en los caseríos de Maqui Maqui y Pampa la Purla pertenecieron hasta 1987 a los hacendados Absalón Pajares Roncal y Anuario Cabrera Roncal; y luego cuentan que esta se lotizó en minifundios. Los compradores (familias actualmente que viven en la zona) llegaron de los caseríos Chaquil, Santa Ursula, Marcobamba, Llacanora, Shaullo Grande, San Martín, Chim Chim, Lloctarapampa, Romeral, San Luis de Uñigan y finalmente de Combayo (PDC-PP 2012). Las familias que viven hoy en día en este lugar según la encuestas están conformadas por el 49,5 por ciento de mujeres, el 93 por ciento de cabeza de familia es género masculino, el 68 por ciento de las familias son cristianas evangélicas. El desarrollo de sus actividades ganaderas (leche fresca y un bajo porcentaje queso fresco) y agrícolas (papa, oca, habas, quinua, rye grass, avena forrajera) está orientado básicamente al consumo familiar y un bajo porcentaje destinado a mercados locales y regionales. Pero es bueno resaltar que a nivel de distrito el 54.34% de la superficie cosechada está dedicada al Rye grass usado principalmente para alimentar al ganado (PDC-LE 2010).

**a. Recursos humanos.** Los valores promedio de los subindicadores de recursos humanos para los dos caseríos se muestran en el Cuadro 7 y el rango de valores encontrados se presenta en el (ANEXO 17).

**Cuadro 7:** Promedio de Subindicadores de Recursos Humanos - Caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

<b>Recursos Humanos</b>					
	<b>Edad Jefe de Familia (Eda_JF)</b>	<b>Educación Jefe de Familia (Edu_JF)</b>	<b>Tamaño de Familia (Tam_Fam)</b>	<b>Nivel Educativo de Familia (Niv_EduFam)</b>	<b>Adultos en la Familia (Ad_Fam)</b>
	<b>Años</b>	<b>Años de escolaridad</b>	<b>N° de integrantes</b>	<b>Años de escolaridad</b>	<b>N° de personas</b>
<b>Maqui Maqui (MM)</b>	38	5	7	9	3
<b>Pampa La Purla (PP)</b>	45	5	5	6	4

Según INEI (2007) citado por PDC – LE (2010) la edad promedio de la madre al nacimiento de su primer hijo era de 19,8 años, situando al distrito de la Encañada como el distrito con el indicador de madres más jóvenes a nivel de la provincia de Cajamarca, mas no se cuenta con datos sobre la edad del padre. Según información del ámbito de estudio la edad promedio del jefe de familia o cabeza de hogar para Maqui Maqui y Pampa La Purla, es de 38 y 45 años respectivamente.

Los datos obtenidos sobre educación según el censo nacional de agosto del 2007, revelan que el 28,1 por ciento de la población de 15 años a más en el distrito de la Encañada es analfabeta; siendo superior a lo observado en la provincia de Cajamarca 13,8 por ciento y en la región 17,1 por ciento, y a nivel nacional 7,1 por ciento. Se aprecia también que el 26 por ciento de la población del distrito no tiene nivel de instrucción, el analfabetismo adulto en La Encañada mantiene un fuerte perfil femenino, dado que por cada varón en esta condición hay cuatro mujeres que comparten tal carencia, incrementado la disparidad de género en temas educativos. Según datos del ámbito de estudio encontramos un promedio de cinco años de estudio en cuanto al jefe de familia; a nivel de familia nueve y seis años de estudio para Maqui Maqui y Pampa La Purla respectivamente, similares a los encontrados a nivel de distrito 5,2 años para mujeres y 6,6 años de estudio para hombres de la población de 15 años a más.

La población con mayor presencia en el distrito de la Encañada oscila entre cinco y 14 años (niños y adolescentes), en los resultados según encuesta realizada en Maqui Maqui y Pampa La Purla podemos apreciar que los adultos en la familia representa el 43 y 80 por ciento del tamaño de la familia respectivamente.

**b. Recursos físicos.** El promedio de los datos obtenidos para los subindicadores de recursos físicos se muestran en el Cuadro 8 y Figura 13 y el rango de valores encontrados se presentan en el (ANEXO 17)

**Cuadro 8:** Promedio de subindicadores de recursos físicos - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

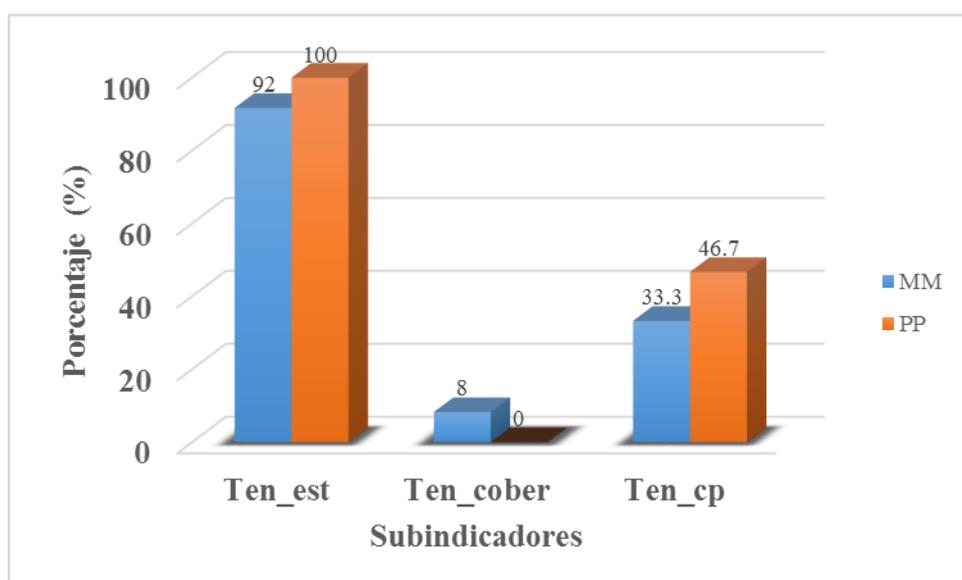
Caseríos	Recursos Físicos		
	Área unidad ganadera (Ar_ug)	Unidades animal (UA)	Fuente de abrevaje (F_abrev)
	ha	UA	Und
<b>Maqui Maqui (MM)</b>	22	21	2
<b>Pampa La Purla (PP)</b>	24	17	2

Según INRENA (2006), citado por PDC-LE (2010) los suelos tienen aptitud para forraje mejorado y usos forestales, siendo las restricciones físicas más frecuentes; piso altitudinal, riesgo de erosión, condiciones para el enraizamiento de plantas, capacidad de laboreo, oxígeno disponible, capacidad de uso entre otros. El área del distrito sujeta a actividades agrícolas bajo riego creció en 160,1 por ciento aun así no llega más del 10 por ciento del territorio; se distingue además una sobreexplotación de terrenos para agricultura al seco, cuyos cultivos se incrementan en 13 965 hectáreas (123 por ciento) para el periodo de 1994-2008.

La expansión agrícola ha venido afectando de manera importante las áreas cubiertas anteriormente por pastos naturales, las cuales disminuyeron en más del 26 por ciento (10911,2 ha), y en general ha disminuido los montes, bosques naturales y suelos no agrícolas. En Nuevo Perú el indicador ha/habitante es de 1,93 (Instituto cuencas 2007, citado por PDC - LE 2010). Por otro lado indicaron también que se aprecia el agotamiento de fuentes de agua que están afectando los ecosistemas por el cambio de

cobertura del suelo, que ponen en riesgo los servicios ecosistémicos, flujo de agua en zonas bajas.

El balance hídrico en el 2008 delimita parámetros de usos de agua para riego en el distrito determinando la demanda a partir del consumo diferenciado de cultivos tradicionales en zonas con riego y al secano, riegos por gravedad y aspersión. Tomando en cuenta un escenario basado en una escorrentía anual de 30 por ciento, se presentaría un déficit de agua para riego expresado en millones de m<sup>3</sup>, en tres centros poblados Polloc (13,2), La Encañada (6,7) y Nuevo Perú (2,6); y asumiendo una escorrentía de 50 por ciento, el único centro poblado que presenta déficit es Nuevo Perú (0,4 millones de m<sup>3</sup>) (Instituto cuencas 2007, citado por PDC-LE 2010).



**Figura 13:** Subindicadores de Recursos físicos (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

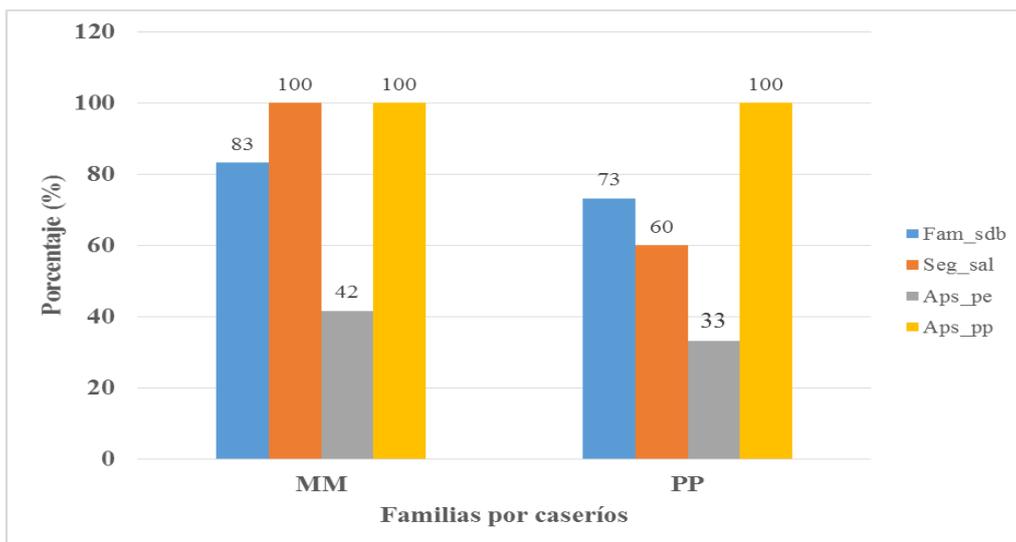
Un 72,6 por ciento de las familias en la Encañada optan por conformar hogares independientes, lo cual va de la mano con la atomización de las propiedades, ya sea por compras o a través de herencia según se indicó en (PDC-LE 2010). Así mismo, según censo nacional del 2007, el 89,8 por ciento de los hogares del distrito habitan en una vivienda de su propiedad encontrando resultados similares en este estudio donde más del 90 por ciento poseen terreno. El tipo de tenencia de la propiedad da una idea de la formalidad y presencia del estado en las localidades indicando que en esta zona de

estudio falta regularizar sus predios o tenencia de sus tierras mediante COFOPRI y posteriormente Registros Públicos.

Más del 30 por ciento poseen casa en la ciudad brindando facilidades para los jóvenes que migran por motivos de estudios o trabajo; así mismo da una idea de la posesión de activos que los propietarios pueden capitalizar para generar ingresos a través de la venta o alquiler de su inmueble. Por otro lado la construcción de cobertizos es mínima por parte de AGRORURAL, existe alianzas para promover este tipo de proyectos productivos de desarrollo rural en zonas alto andinas, pero solo en zonas de influencia de Yanacocha (LOS ANDES 2010).

**c. Recursos financieros.** Los datos de recursos financieros se muestran en la (Figura 14). Familias sin deuda bancaria (Fam\_sdb) es relativamente alto en Maqui Maqui el 87 por ciento y Pampa La Purla 73 por ciento, ya que la mayoría prefiere vender sus animales cuando necesitan lidiar con posibles urgencias o necesidades de dinero extra, esto debido a las altas tasas de interés de las agencias de préstamos bancarios o cajas municipales (algunas familias mencionan que es un gasto adicional innecesario). En Maqui Maqui el 100 por ciento de las familias cuentan con seguro integral de salud (SIS) (Seg\_sal); y en Pampa La Purla sólo el 60 por ciento de las familias son beneficiarias con dicho seguro de salud.

El apoyo social de programa estatal (Aps\_pe) representa el 42 por ciento en Maqui Maqui y el 33 por ciento en Pampa La Purla. Mediante los CODECOs se gestionan proyectos según sus necesidades ante el gobierno local (plantas de pino, construcción de escuela, construcción de infraestructura educativa-colegio, sistema de agua potable u otros). El programa de vaso de leche del gobierno central, el programa juntos y por otro lado el apoyo de programas social de programas privados (Aps\_pp) beneficia al 100 por ciento de familias las cuales menciona que son beneficiarias de la empresa privada Nestlé S.A y Gloria S.A, con el acopio de la producción de leche fresca en sus caseríos todos los días; el rango de valores encontrados se presentan en el (ANEXO 17)



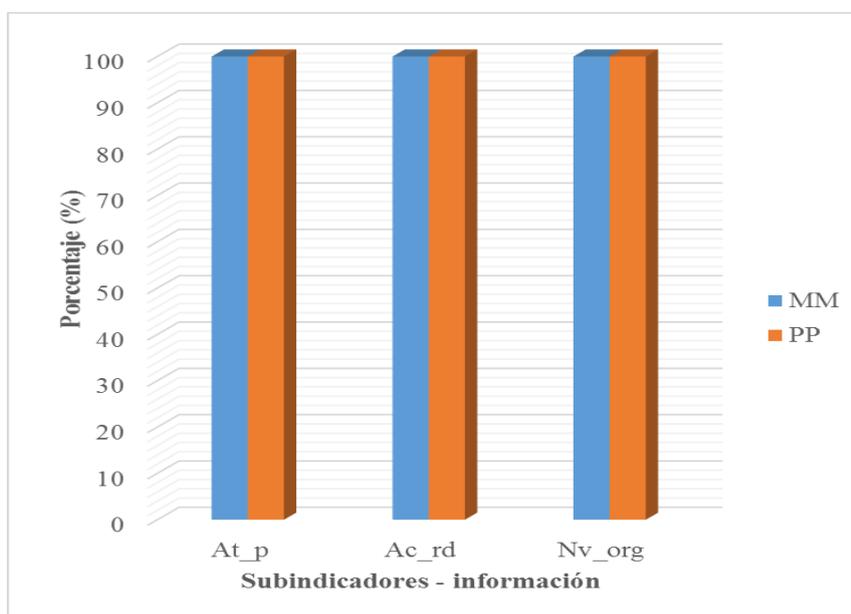
**Figura 14:** Subindicadores de Recursos financieros (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

En el distrito de la Encañada el 64,65 por ciento (14918 habitantes) no cuenta con seguro de salud ya sea privado o público, siendo el 25,6 por ciento para niños menores de cinco años de edad según se indicó en los censos realizados por INEI 2007 (citado por PDCE-LE 2010). En los datos de campo podemos apreciar que en el caserío de Maqui Maqui todas las familias encuestadas tiene seguro, en Pampa La Purla más del 50 por ciento, pero manifiestan que existe dificultad en el acceso a dicho servicio por la distancia, caminan un aproximado de dos horas para llegar al puesto de Salud el Mangle y el puesto de salud de Micuypampa – Carretera a Celendín respectivamente.

**d. Recursos información.** Los datos obtenidos para el indicador de información se muestran en la Figura 16. La asistencia técnica pecuaria (At\_p) en Maqui Maqui y Pampa La Purla es brindada por asistentes de campo o Servis de la empresa acopiadora de leche Nestlé S.A, y también por parte del gobierno local en organización y gestión de sus proyectos.

El acceso a la radio (Ac\_rd), para ambos caseríos al igual que en otros caseríos aledaños, provee información climática, precios de los productos en el mercado local, nacional, las noticias más importantes de la región, nacionales y del mundo, siendo la emisora más sintonizada radio campesina de Cajamarca. Ambos caseríos están 100 por ciento organizados en Comités de Desarrollo Comunal (CODECOs) liderados por sus

autoridades y líderes de la comunidad; el rango de valores encontrados para nivel de organización (Nv\_org) se presenta en el (ANEXO 17)



**Figura 15:** Subindicadores de recursos información (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

Según se indica en los planes de desarrollo distrital (PDC-LE 2010), se plantea brindar asistencia técnica, en cuanto al sector pecuario programas de mejoramiento ganadero y agrícola, promoción de la crianza de animales menores y la piscicultura, mejoramiento de la producción y procesamiento de lácteos. A nivel local los líderes de la comunidad están organizados como autoridades teniente gobernador, agente municipal, asociación de padres de familia (APAFA), junta administradora de agua potable (JASS), vaso de leche, comité de electrificación, rondas, iglesias evangélicas, comité de conservación de suelos, asociación de proveedores de leche, club deportivo, y comité de proveedores de leche fresca en comités de desarrollo comunal CODECOs.

**e. Recursos diversidad.** La información de recursos diversidad se muestran en el Cuadro 9. El uso de la tierra (D\_ut) en Maqui Maqui es 100 por ciento para ganadería, mientras que en Pampa La Purla el 80 por ciento se dedica a la ganadería al pastoreo y el 20 por ciento restante a la agricultura de subsistencia. Las especies animales domésticas (Esp\_ad) en Maqui Maqui y Pampa La Purla son seis y cinco

respectivamente; vacunos en mayor proporción, ovinos, alpacas, llamas, porcinos; así como también animales menores (cuyes, conejos y aves).

La ganadería representa el 83 de las actividades económicas (Act\_ec) en Maqui Maqui y el 80 por ciento en Pampa La Purla; así mismo el 16.7 por ciento de familias en Maqui Maqui se dedican a otros negocios (como el acopio de leche, venta de animales y otros productos en el mercado de la Encañada), en cambio en Pampa La Purla el 13 por ciento se dedican a la ganadería y agricultura de subsistencia. El rango de valores encontrados se presentan en el (ANEXO 17)

**Cuadro 9:** Subindicadores de recursos diversidad (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

Caseríos	Diversidad de uso de la tierra (D_ut)		Diversidad especies animales domésticas (Esp_ad)	Diversidad actividades económicas (Act_ec)		
	Ganadería	Ganadería y agricultura		Ganadería	Ganadería y otros negocios	Ganadería y agricultura
	%	%	Und	%	%	%
<b>Maqui Maqui (MM)</b>	100	0	6	83.3	16.7	0
<b>Pampa La Purla (PP)</b>	80	20	5	80	6.7	13.3

El crecimiento poblacional y urbano probablemente se verá incrementado ante el desarrollo de nuevas actividades rentables en el distrito (minería, lácteos, agroindustrias). Sin embargo, el incremento de las actividades extractivas y productivas en el distrito está despertando la conciencia y el interés por mejores mecanismos de regulación y protección ambiental. También existe un contexto internacional, nacional y regional favorables a partir de la promoción de nuevos marcos de regulación (leyes de aguas, procesos de zonificación ecológica-económica) que generan la oportunidad de acceder a recursos técnicos y financieros para mejorar las capacidades de gestión ambiental y territorial de municipios rurales, en especial en aquellos donde conviven actividades económicas diversas indicaron en (PDC-LE 2010).

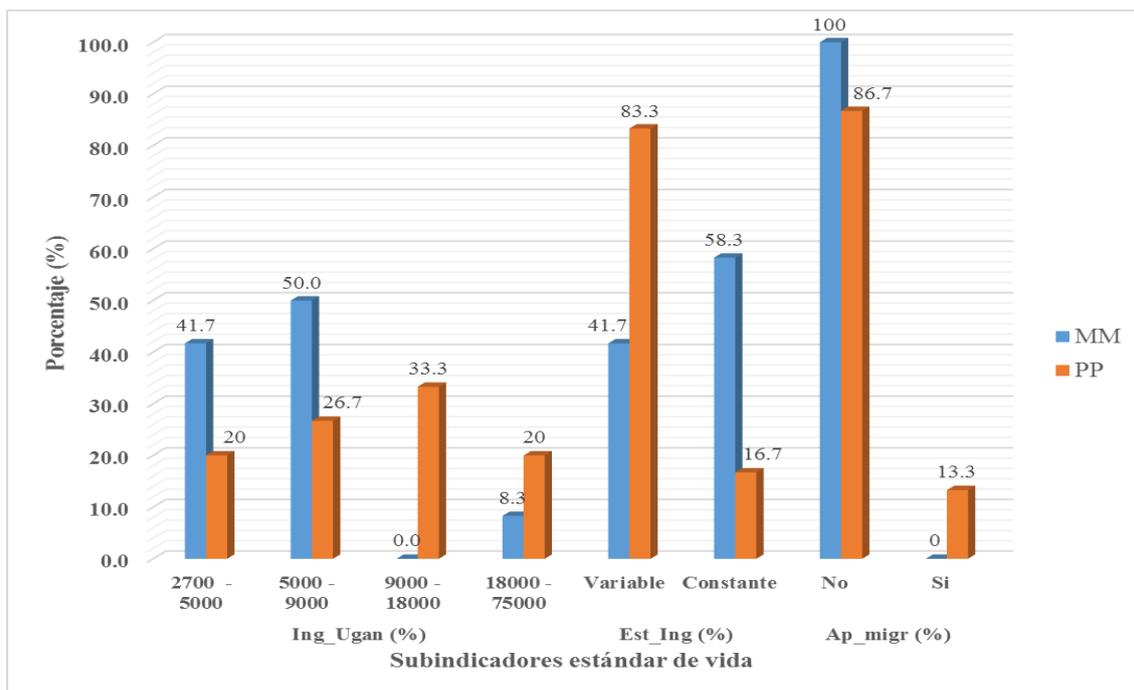
#### **4.1.2. Sensibilidad de los hogares rurales**

La sensibilidad de los hogares rurales al cambio climático se evaluó mediante el estándar de vida de las familias y estado de manejo del pastizal.

##### **a. Estándar de vida**

Los resultados de la evaluación de estándar de vida se muestran en la Figura 16, y el rango de valores encontrados se presenta en el (ANEXO 18). El nivel de ingresos en la unidad ganadera (Ing\_Ugan) es mayor en Pampa La Purla respecto a Maqui Maqui, donde el 42 por ciento percibe entre 2700 a 5000, el 50 por ciento de 5000 a 9000 y el ocho por ciento de 18 000 a 75 000 soles. En Pampa La Purla el 20 por ciento de las familias percibe entre un rango de 2700 a 5000, el 27 por ciento en un rango de 5000 a 9000, el 33 por ciento de 9000 a 18000 y el 20 por ciento de 18000 a 75000 soles por año.

En estabilidad de ingresos (Est\_Ing) el 42 por ciento de familias de Maqui Maqui refieren que sus ingresos son variables (ganadería y otros negocios) y el 58 por ciento que sus ingresos son constantes debido a que se dedican sólo a la actividad ganadera. En Pampa La Purla el 83 por ciento son variables (ganadería y otros negocios, ganadería y agricultura) y el 17 por ciento constantes. En cuanto al apoyo de sus familiares migrantes el 100 por ciento de las familias en Maqui Maqui no reciben apoyo, en Pampa a Purla el 87 por ciento no recibe apoyo de sus familiares migrantes (Ap\_migr).



**Figura 16:** Subindicadores de recursos estándar de vida (%) - caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

Según el mapa de pobreza de FONCODES (2006), citado por PDC-LE (2010), La Encañada a pesar de ser un distrito de la región Cajamarca que ha recibido ingresos por concepto de canon minero durante los últimos años, la inversión de estos recursos aún resulta insuficientes en relación con mejoras significativas en el nivel de vida de las poblaciones del distrito, ubicándose en el primer quintil del mapa de pobreza. Uno de los principales indicadores que demuestra la baja calidad de vida en el distrito es su Índice de Desarrollo Humano-IDH, el cual se ubica en el nivel bajo (0.48), ocupando el sexto lugar comparado con el resto de provincia.

En el 2007, el ingreso promedio per cápita mensual en el distrito ascendió a S/. 153.2 nuevos soles, ubicándose en el tercer distrito con menor ingreso promedio per cápita mensual a nivel de la provincia de Cajamarca. Comparando con los datos encontrados apreciamos que más del 40 por ciento de familias en Maqui Maqui perciben S/. 133 nuevos soles mensuales en promedio. La población mayor de 14 años está dispuesta a movilizarse fuera del distrito por temporadas cortas para visitar familiares y si existe la posibilidad generar ingresos para el hogar, así, el tres por ciento de la población de 15 años a más no vive permanentemente en el distrito. Esta población llega a cinco punto

cinco por ciento en el rango de edad que oscila entre 25 a 30 años, lo cual coincide con estudios realizados en la zona que señalan que existe desplazamiento temporal de los varones jóvenes para emplearse fuera del distrito entre mayo y octubre (temporada de poco empleo de mano de obra en el campo) (INEI 2007 citado por PDC-LE 2010)

**b. Estado del manejo del pastizal.** El estado del manejo del pastizal considera ocho subindicadores los cuales se muestran en el Cuadro 10, y el rango de valores encontrados se presenta en el ANEXO 18. La condición del pastizal (Cond\_Past) predominante es regular el 67 y 93 por ciento en Maqui Maqui y Pampa La Purla respectivamente, mientras que la tendencia del pastizal (Tend\_Past) es positiva para Maqui Maqui (92 por ciento) y Pampa La Purla (100 por ciento). La intensidad de uso (Int\_uso) para Maqui Maqui y Pampa La Purla es mayormente moderado, 58 y 73 por ciento respectivamente. En Maqui Maqui sin embargo, el 100 por ciento de las familias en Maqui Maqui realiza el pastoreo mixto (Past\_mix), mientras que las familias ganaderas en el caserío de Pampa La Purla no consideran este tipo de pastoreo.

En Maqui Maqui y Pampa La Purla predomina un grado de erosión (Grad\_er) ligero, 67 y 80 por ciento, respectivamente. La diversidad de vegetación (Div\_veg) en ambos caseríos es similar ya que ambos abunda la cobertura vegetal natural. La carga animal actual (Ca\_act) en promedio para ambos caseríos es una unidad animal por hectárea (UA/ha); en cuanto a eventos extremos ambos caseríos son afectados con sequías, fuertes vientos, rayos, lluvias intensas, heladas.

Los eventos extremos más comunes según refieren las familias ganaderas de la zona son similares a las indicadas por (GRC 2014) heladas, sequías, granizadas, vientos fuertes, rayos, procesos geodinámicas externos.

**Cuadro 10:** Subindicadores promedio de recursos estado de manejo del pastizal de las familias ganaderas de los caseríos Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

Caseríos	Condición del pastizal (Con_Past)			Tendencia del pastizal (Tend_Past)		Intensidad de uso (Int_uso)			Pastoreo mixto (Past_mix)		Grado de erosión (Grad_er)			Diversidad de vegetación (Div_veg)		Carga actual (Ca_act)	Eventos extremos (Ev_ext)	
	Pobre	Regular	Buena	Negativa	Positiva	Pesado	Moderado	Ligero	Un hatos	Dos hatos	Moderado	Ligero	Nulo	Pastizal + Pasto cultivado (P + PC)	Pastizal		Si	No
	%															UA	%	
<b>Maqui Maqui (MM)</b>	33.3	66.7	0	8.3	91.7	25	58.3	16.7	0	100	25	66.7	8.3	8.3	91.7	1	100	0
<b>Pampa La Purla (PP)</b>	0	93.3	6.7	0	100	0	73.3	26.7	100	0	0	80	20	13.3	86.7	1	100	0

## **4.2. VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE FAMILIAS GANADERAS**

### **4.2.1 Capacidad adaptativa de familias ganaderas**

Se generaron en total 35 ecuaciones comunes estandarizadas binarias y de regresión lineal para capacidad adaptativa, en base a los datos de rango común y peso común para cada indicador y su correspondiente subindicador (ANEXO 21). Luego se realizó un análisis de las variables que más influyen (ANEXOS 24, 25 y 28). En el Cuadro 11, se muestra los promedios encontrados, los que están por sobre el promedio total, lo cual significa que son los indicadores que más discriminan o se correlacionan más al clúster o grupo correspondiente cuatro, uno, dos y tres los cuales se clasificaron en grado de vulnerabilidad baja, media, alta y muy alta respectivamente para las familias del caserío de Maqui Maqui y el clúster uno, dos, cuatro y tres, vulnerabilidad baja, media, alta y muy alta para las familias del caserío Pampa La Purla.

Dicho de otro modo los subindicadores que más se vinculan o influyen son los que presentan mayor variabilidad en los valores obtenidos. Para capacidad adaptativa son educación jefe de familia, nivel educativo de familia, fuente de abrevaje para animales, en la vulnerabilidad muy alta además de los subindicadores antes mencionadas figuran seguro de salud para Maqui Maqui y tenencia de estancia para Pampa La Purla.

**Cuadro 11:** Capacidad adaptativa de las familias ganaderas de los caseríos Maqui Maqui Pampa La Purla

<b>Caseríos</b>			
<b>Maqui Maqui</b>		<b>Pampa La Purla</b>	
<b>Familias</b>	<b>Capacidad adaptativa</b>	<b>Familias</b>	<b>Capacidad adaptativa</b>
<b>MM_01</b>	0.5259	<b>PP_01</b>	0.6446
<b>MM_02</b>	0.5363	<b>PP_02</b>	0.4748
<b>MM_03</b>	0.5662	<b>PP_03</b>	0.6516
<b>MM_04</b>	0.5717	<b>PP_04</b>	0.3464
<b>MM_05</b>	0.5688	<b>PP_05</b>	0.4632
<b>MM_06</b>	0.5623	<b>PP_06</b>	0.4682
<b>MM_07</b>	0.6385	<b>PP_07</b>	0.5185
<b>MM_08</b>	0.5861	<b>PP_08</b>	0.6422
<b>MM_09</b>	0.6179	<b>PP_09</b>	0.5333
<b>MM_10</b>	0.707	<b>PP_10</b>	0.6632
<b>MM_11</b>	0.4779	<b>PP_11</b>	0.5006
<b>MM_12</b>	0.6349	<b>PP_12</b>	0.5756
		<b>PP_13</b>	0.4784
		<b>PP_14</b>	0.5242
		<b>PP_15</b>	0.4063

#### 4.2.2 Sensibilidad de las familias ganaderas

Se generaron en total 26 ecuaciones estandarizadas binarias y de regresión lineal para sensibilidad, correspondientes a cada subindicador, según los datos recogidos en campo se estableció un rango común y peso común para ambos caseríos (ANEXO 22), con ello se obtuvo valores finales por familia (Cuadro 12 ). En los ANEXOS 24 al 27 se muestran los promedios totales y los promedios para cada clúster. Los que están por sobre el promedio indican que están más correlacionados con el clúster o grupo correspondiente uno, dos, tres o cuatro. En el ANEXO 28 se muestra los subindicadores que más se vinculan con la sensibilidad, presentan mayor promedio y mayor variabilidad en los valores obtenidos, siendo el nivel de ingresos en unidad ganadera, estabilidad en ingresos, grado de erosión y carga animal actual.

**Cuadro 12:** Sensibilidad de las familias ganaderas de los caseríos Maqui Maqui y Pampa La Purla

<b>Caseríos</b>			
<b>Maqui Maqui</b>		<b>Pampa La Purla</b>	
<b>Familias</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Familias</b>	<b>Sensibilidad</b>
<b>MM_01</b>	0.4365	<b>PP_01</b>	0.374
<b>MM_02</b>	0.6724	<b>PP_02</b>	0.5432
<b>MM_03</b>	0.7866	<b>PP_03</b>	0.6125
<b>MM_04</b>	0.4814	<b>PP_04</b>	0.7086
<b>MM_05</b>	0.4527	<b>PP_05</b>	0.7794
<b>MM_06</b>	0.4737	<b>PP_06</b>	0.6906
<b>MM_07</b>	0.722	<b>PP_07</b>	0.6424
<b>MM_08</b>	0.7397	<b>PP_08</b>	0.3191
<b>MM_09</b>	0.4527	<b>PP_09</b>	0.3247
<b>MM_10</b>	0.4187	<b>PP_10</b>	0.4738
<b>MM_11</b>	0.6981	<b>PP_11</b>	0.6832
<b>MM_12</b>	0.3215	<b>PP_12</b>	0.6482
		<b>PP_13</b>	0.7174
		<b>PP_14</b>	0.6712
		<b>PP_15</b>	0.4012

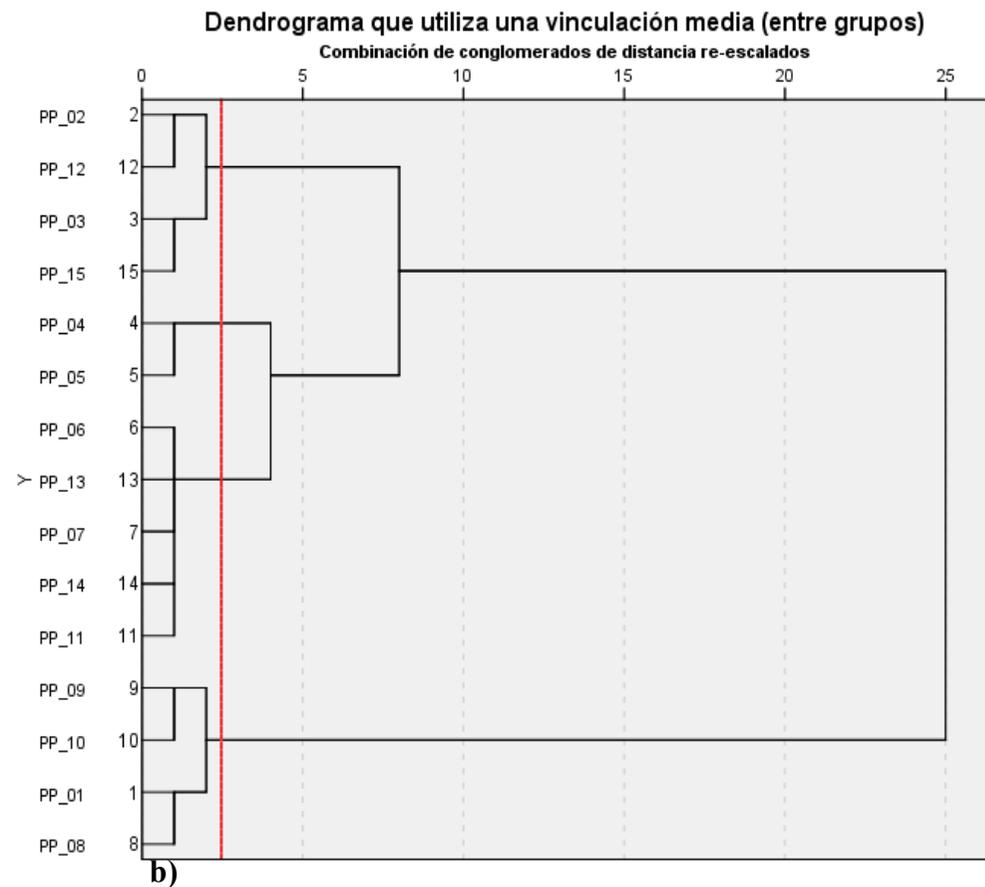
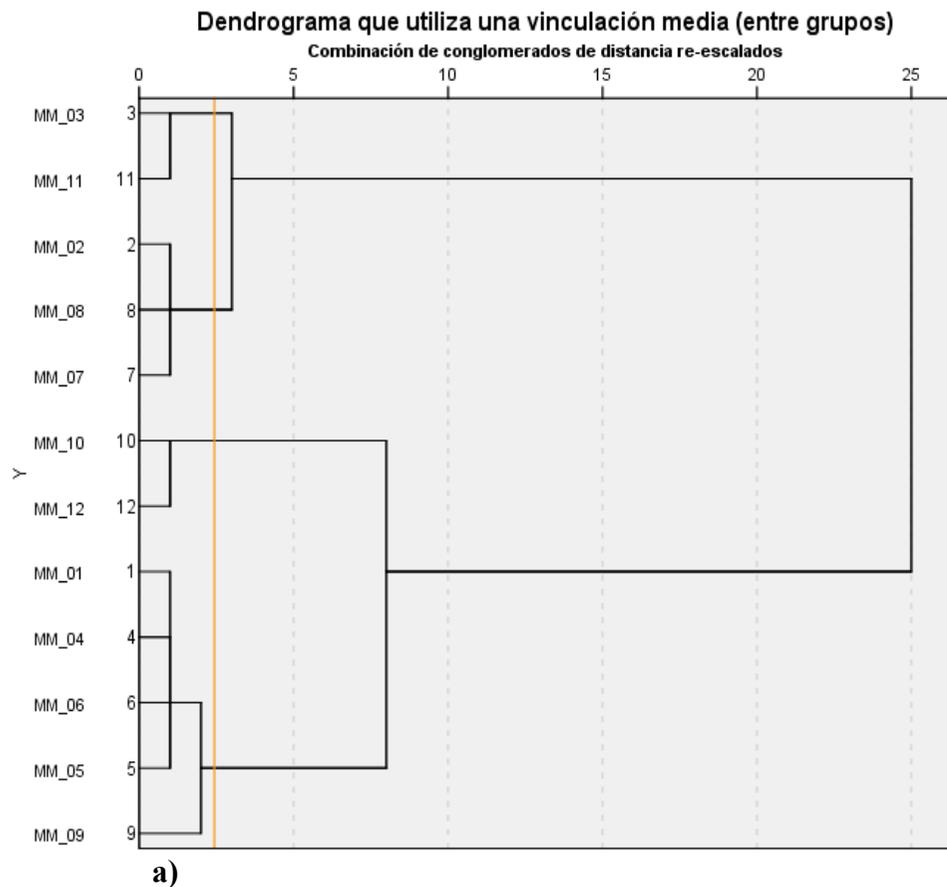
### **4.2.3 Vulnerabilidad al cambio climático de familias ganaderas**

La vulnerabilidad de las familias se realizó con datos de capacidad adaptativa y sensibilidad, según la información de los indicadores seleccionados basados en los datos de recogidos en campo y obtenidos por panel de expertos de 12 familias en Maqui Maqui y 15 familias en Pampa La Purla (Figuras 6 y7) y (ANEXOS 8, 9, 19 y 20).

#### **a. Clasificación clúster mediante dendrograma**

Se generó cuatro grupos clasificándolo por grado de vulnerabilidad (muy alta, alta, media y baja) como se muestra en la Figura 17. Las familias 4 y 5 presentan vulnerabilidad muy alta, las familias 6,13,7,14 y 11 vulnerabilidad alta; las familias 2,12,3 y 15 vulnerabilidad media, y las familias 9, 10, 1 y 8 vulnerabilidad baja para Pampa La Purla y en Maqui Maqui las familias 3 y 11 presentan vulnerabilidad muy alta, 2,8 y 7 vulnerabilidad alta ; 1,4,6,5 y 9 vulnerabilidad media; y 10 y 12 vulnerabilidad baja.

En el Cuadro 14, se muestra también los datos para las familias ganaderas de los caseríos Pampa La Purla y Maqui Maqui donde el 13 por ciento presentan vulnerabilidad muy alta, 33 por ciento vulnerabilidad alta, 27 por ciento vulnerabilidad media y 27 por ciento vulnerabilidad baja para el caso de Pampa La Purla, mientras que en Maqui Maqui el 16,5 por ciento de las familias ganaderas presenta vulnerabilidad muy alta, 25 por ciento vulnerabilidad alta, 42 por ciento vulnerabilidad media y 16,5 por ciento vulnerabilidad baja como se aprecia espacialmente en la Figura 17.



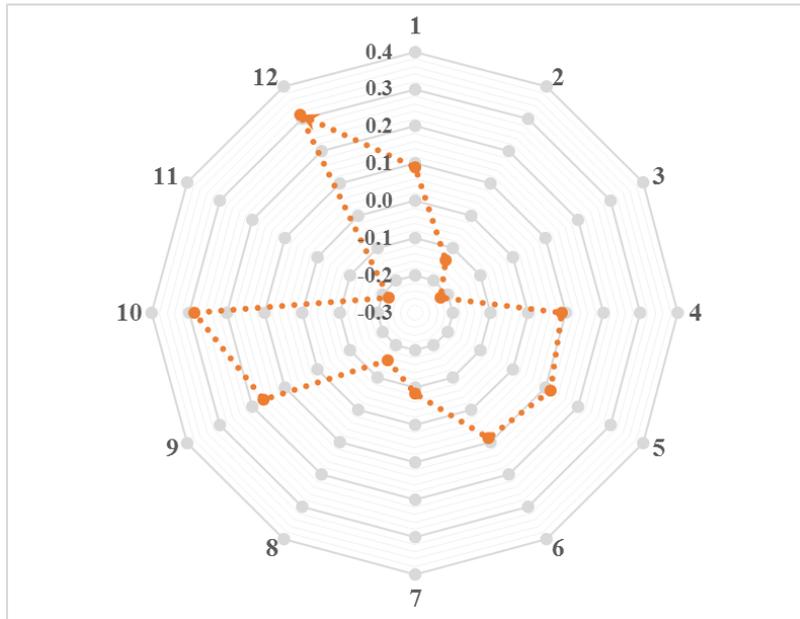
**Figura 17:** Dendrograma vulnerabilidad de las familias ganaderas por caseríos (a) Maqui Maqui b) Pampa La Purla

**b. Clasificación y representación de la vulnerabilidad de familias mediante Telaraña**

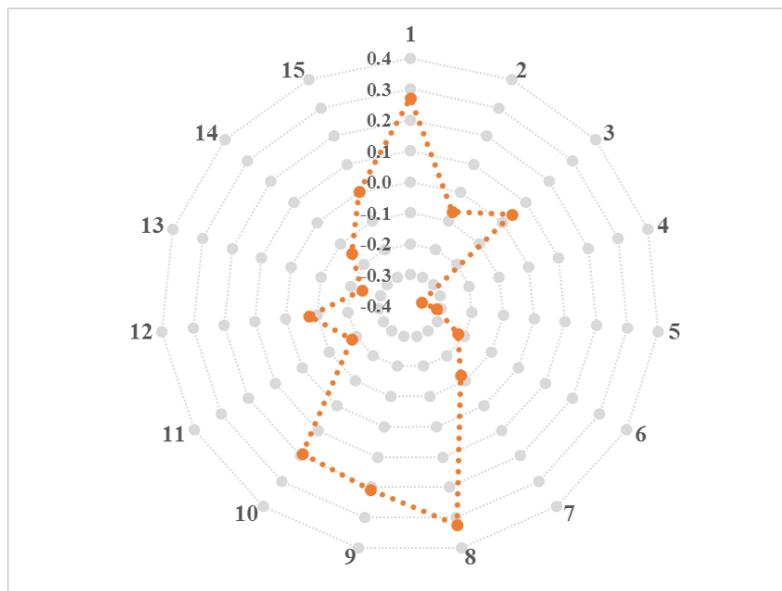
En el Cuadro 13 y la Figura 18, se muestran con otra metodología los datos de vulnerabilidad. Para agruparlos se toma en cuenta la distancia del punto central donde se puede agrupar y clasificar según el vecino más cercano, formar los grupos de acuerdo al nivel de detalle deseado para vuestro estudio cuatro niveles, los valores más cercanos al cero presentan vulnerabilidad muy alta y vulnerabilidad baja es la que tienen valores más cercanos a la unidad, significa que existe un equilibrio entre capacidad adaptativa y sensibilidad (Figura 18).

**Cuadro 13:** Valores de vulnerabilidad al cambio climático de las Familias Ganaderas por ámbito de estudio

<b>Caseríos</b>			
<b>Maqui Maqui</b>		<b>Pampa La Purla</b>	
<b>Familias</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Familias</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
<b>MM_01</b>	0.0895	<b>PP_01</b>	0.2706
<b>MM_02</b>	-0.1361	<b>PP_02</b>	-0.0684
<b>MM_03</b>	-0.2204	<b>PP_03</b>	0.0391
<b>MM_04</b>	0.0903	<b>PP_04</b>	-0.3621
<b>MM_05</b>	0.1161	<b>PP_05</b>	-0.3163
<b>MM_06</b>	0.0886	<b>PP_06</b>	-0.2223
<b>MM_07</b>	-0.0835	<b>PP_07</b>	-0.1239
<b>MM_08</b>	-0.1536	<b>PP_08</b>	0.3231
<b>MM_09</b>	0.1652	<b>PP_09</b>	0.2086
<b>MM_10</b>	0.2883	<b>PP_10</b>	0.1894
<b>MM_11</b>	-0.2202	<b>PP_11</b>	-0.1826
<b>MM_12</b>	0.3133	<b>PP_12</b>	-0.0726
		<b>PP_13</b>	-0.2390
		<b>PP_14</b>	-0.1470
		<b>PP_15</b>	0.0051



(a)



(b)

**Figura 18:** a) Vulnerabilidad de las familias ganaderas de los caseríos (a) Maqui Maqui  
 b) Pampa la Purla

### c. Caracterización de los clúster

Se realizó en base a los cuatro clúster, los datos se muestran en el Cuadro 14 y Figura 19.

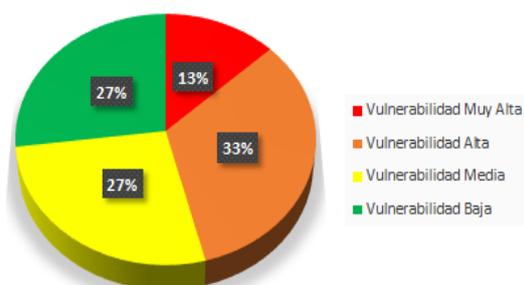
**Cuadro 14:** Clasificación de los clúster (a) Pampa La Purla (b) Maqui Maqui

(a)

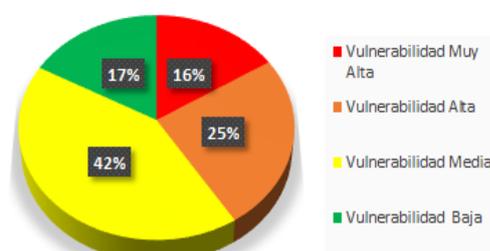
Familias Pampa La Purla (PP)	Clasificación	Clúster	Porcentaje de participación
4, 5	Vulnerabilidad Muy Alta	3	13
6, 13,7,14, 11	Vulnerabilidad Alta	4	33
2, 12, 3, 15	Vulnerabilidad Media	2	27
9, 10, 1, 8	Vulnerabilidad Baja	1	27
<b>Total</b>			<b>100</b>

(b)

Familias Maqui Maqui (MM)	Clasificación	Clúster	Porcentaje de participación
3, 11	Vulnerabilidad Muy Alta	3	16,5
2, 8, 7	Vulnerabilidad Alta	2	25
1, 4, 6, 5, 9	Vulnerabilidad Media	1	42
10, 12	Vulnerabilidad Baja	4	16,5
<b>Total</b>			<b>100</b>



(a)



(b)

**Figura 19:** Clasificación de los clúster (a) Pampa La Purla (b) Maqui Maqui

#### **d. Modelo geoespacial con tecnología SIG**

La vulnerabilidad de las familias ganaderas se muestra en la Figura 20, donde se muestra el modelo integrado de los dos modelos de capacidad adaptativa y sensibilidad. Se utilizó la siguiente ecuación de integración, donde los coeficientes de cada modelo es la unidad.

***Vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas = Modelo de capacidad adaptativa – modelo de sensibilidad.***

De acuerdo a los valores finales (Cuadro 13 y Figura 17 y 18) se determinó cuatro niveles de incidencia, las familias ganaderas presentan muy alta, alta, media y baja vulnerabilidad.

Tenemos dos familias con vulnerabilidad muy alta en Pampa La Purla, cinco con vulnerabilidad alta, cuatro con vulnerabilidad media y cuatro con vulnerabilidad baja (Cuadro 14 (a), Figuras 19 y 20, ANEXOS 25 Y 27). En Maqui Maqui dos con vulnerabilidad muy alta, tres con vulnerabilidad alta, cinco con vulnerabilidad media y dos con baja vulnerabilidad (Cuadro 14 (b), Figuras 19 y 20, ANEXOS 24, 26, 28 y 29).

#### ***Pampa La Purla***

***Vulnerabilidad muy alta***, encontramos dos familias ganaderas que representan el 13 por ciento de familias encuestadas, siendo el clúster tres. Está determinado por la baja capacidad adaptativa, influenciada por familias sin deuda bancaria, seguro de salud, diversidad de especies animales domésticas y alta sensibilidad básicamente influenciada por nivel de ingresos en unidad ganadera, estabilidad de ingresos, condición del pastizal, intensidad de uso y grado de erosión.

La ***vulnerabilidad alta***, presenta cinco familias ganaderas, representando el mayor porcentaje 33 por ciento y representado con el clúster cuatro. Está determinada por la baja capacidad adaptativa influenciada por apoyo social programa estatal y diversidad de actividades económicas, así también la alta sensibilidad influenciada por estabilidad de ingreso y condición del pastizal.

La ***vulnerabilidad media***, cuatro familias ganaderas, representa el 27 por ciento y representado por el clúster dos. Está determinado por la capacidad adaptativa media influenciada por adultos en la familia, tamaño de la familia, área de unidad ganadera,

diversidad de uso de la tierra y sensibilidad básicamente por aporte del migrante, carga animal actual, condición del pastizal, grado de erosión, diversidad de vegetación.

La **vulnerabilidad baja** cuatro familias ganaderas, representa el 27 por ciento y corresponde al clúster uno. Está influenciado por alta capacidad adaptativa influenciada por edad jefe de familia, educación jefe de familia, nivel educativo de la familia, fuente abrevaje, tenencia casa en el pueblo y baja sensibilidad influenciada por aporte del migrante, condición del pastizal, grado de erosión y diversidad de vegetación.

### ***Maqui Maqui***

La **vulnerabilidad muy alta**, presentan dos familias ganaderas, representando el 16,5 por ciento y agrupadas en el clúster tres. Está determinado por la baja capacidad adaptativa, edad jefe de familia, tenencia de cobertizo, familias sin deuda bancaria, apoyo social del programa estatal, diversidad de especies animales domésticas y alta sensibilidad básicamente influenciada por la estabilidad de ingresos, condición y tendencia del pastizal, grado de erosión y carga animal actual.

La **vulnerabilidad alta**, tres familias ganaderas, representando el 25 por ciento, agrupadas en el clúster dos. La capacidad adaptativa es baja influenciada por tenencia de estancia, apoyo social programa estatal y diversidad de actividades económicas y la alta sensibilidad influenciada por estabilidad de ingreso e intensidad de uso del pastizal.

La **vulnerabilidad media**, cinco de las familias ganaderas, siendo el mayor porcentaje cuarenta y dos por ciento, representado por el clúster uno. La capacidad adaptativa influenciada por nivel educativo, fuente de abrevaje para los animales, tenencia de estancia para capacidad adaptativa y en sensibilidad básicamente por nivel de ingresos por unidad ganadera y diversidad de vegetación.

La **vulnerabilidad baja** dos familias ganaderas, con 17 por ciento de participación y representado con el clúster cuatro. La alta capacidad adaptativa influenciada por edad jefe de familia, tamaño de familia, adultos en familia, área unidad ganadera, unidad animal, tenencia de estancia, casa en el pueblo, y familias sin deuda bancaria y la baja sensibilidad influenciada por nivel de ingresos unidad ganadera y estabilidad en ingresos.

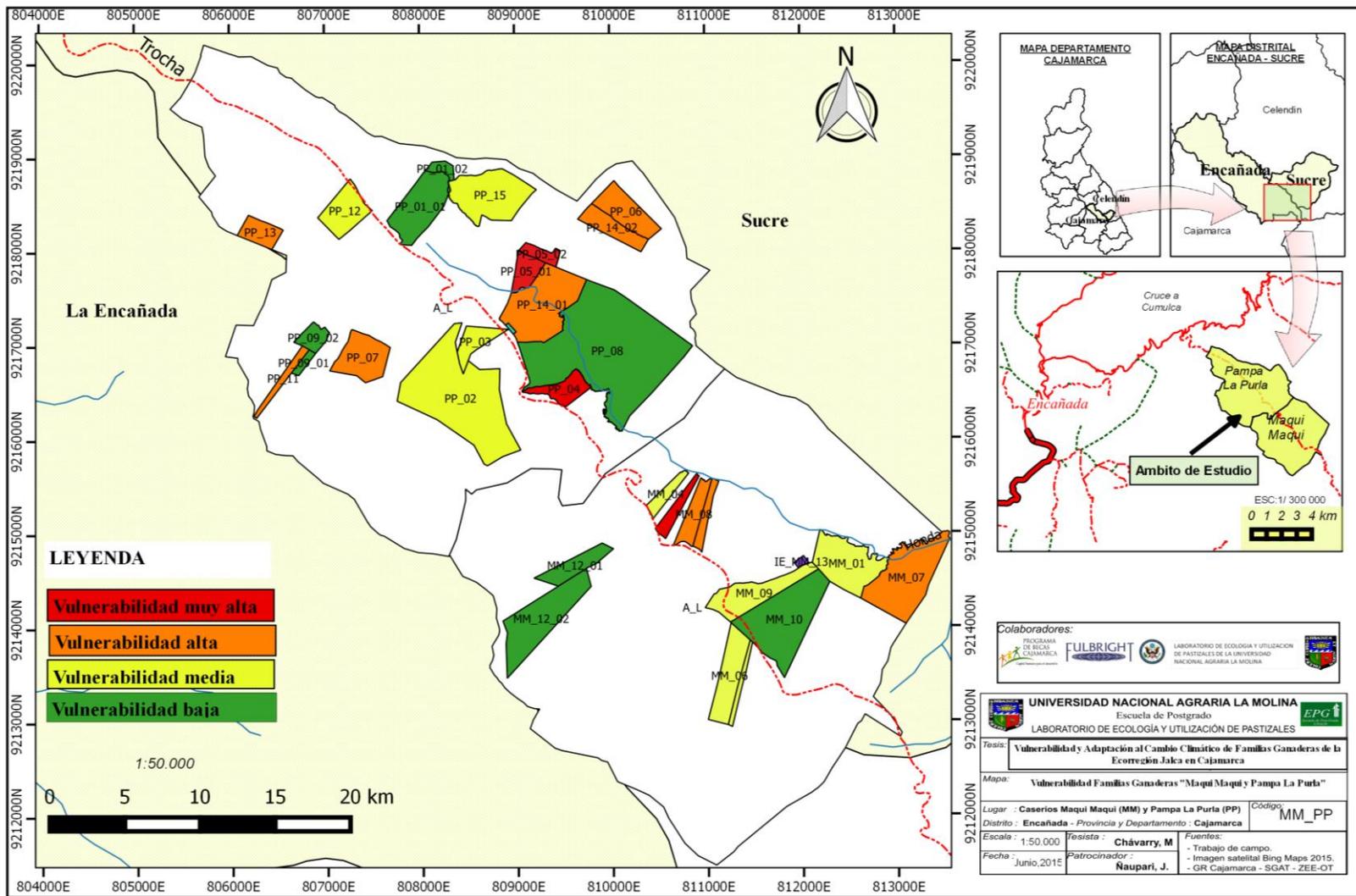


Figura 20: Mapa de vulnerabilidad de las familias ganaderas al cambio climático por ámbito de estudio

Según el mapa de vulnerabilidad distrital de Cajamarca del 2007, indican una tasa de vulnerabilidad mayor a 0.79 considerado nivel de vulnerabilidad muy alto (PDC-LE 2010). Según ZEE (2010) los factores de análisis aplicados al modelo conceptual de vulnerabilidad social son fortaleza y estabilidad de los medios de vida, bienestar inicial o condición básica, autoprotección, protección social, ejercicio del poder: sociedad civil, ambiente participativo e instituciones donde la zona de estudio refiere vulnerabilidad alta, relacionada a los medios de vida, actividad agrícola de autoconsumo, en pisos altitudinales altos, tecnologías productivas tradicionales, débil dinámica comercial y limitada articulación al mercado; según el estudio especializado de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático está determinado por tres factores, exposición, fragilidad y resiliencia.

### 4.3. PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

#### 4.3.1 Capacidad adaptativa

Las estrategias que podrían ser aplicadas a las familias y los pastizales de las unidades ganaderas son programas de alfabetización y fortalecimiento de capacidades, manejo de aguadas, formalización de límites tanto del caserío y también parcelas, construcción de cobertizos, rehabilitación y mejoramiento de vías de acceso, acceso al seguro agrario y seguro integral de salud para incrementar la capacidad adaptativa de las familias ganaderas de la ecorregión jalca (Cuadro 15).

**Cuadro 15:** Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático para atributo capacidad adaptativa

<b>Indicadores que más vinculan o influyen en la vulnerabilidad</b>	<b>Propuesta de estrategias de adaptación</b>
<b>Recursos humanos</b>	Programas de alfabetización. Fortalecimiento integral de capacidades.
<b>Recursos físicos</b>	Fuentes de agua para abrevaje de animales. Formalización de límites y tenencia de tierras. Construcción de cobertizos para ganado vacuno. La rehabilitación y mejoramiento de las vías de acceso.
<b>Recursos financieros</b>	Promover inscripción al seguro agrario. Promover inscripción seguro integral de salud (SIS)

FUENTE: Elaboración propia

#### **Recursos Humanos**

*Programa de alfabetización*, las estrategias de adaptación propuestas son: mejorar la educación a través de programas de alfabetización en adultos, creación de programa no escolarizado de educación inicial (PRONOEI) para ambos caseríos, construcción de I.E.

primaria en Maqui Maqui, construcción de I.E secundaria en Pampa La Purla, capacitación a docentes, implementación de bibliotecas, involucrando a los actores claves de la zona como el Ministerio de Educación (MINEDU), promoviendo y fortaleciendo la cultura e identidad local.

***Fortalecimiento integral de capacidades;*** conociendo los beneficios de la zona alto andina, es necesario promover la gestión de los servicios esenciales de los ecosistemas como el turismo vivencial, sus tecnología tradicionales, seguridad alimentaria con la instalación de biohuertos y policultivos (Serrano 1998 citado por Chávez y Llerena 2015), la importancia del uso de las cocinas mejoradas, paneles solares, energía eólica, asesoría familiar basada en principios bíblicos, manejo de botiquines comunales, formación de promotores en medicina complementaria, incentivando ferias gastronómicas, artesanales, agropecuarias, fomentar el manejo de registros de información como línea base sobre cambios de clima y otros datos de importancia con ello se involucran en la investigación participativa, el acceso a la información técnica actualizada a través de vías de comunicación apropiadas que permita mejorar las condiciones de vida y las oportunidades de desarrollo de todas las familias de los caseríos de Maqui Maqui y Pampa La Purla, y por ende el distrito de La Encañada; para ello es necesario coordinar con actores clave como el programa de reducción de desnutrición crónica infantil (PREDECI), puestos de salud El Mangle para el caserío de Maqui Maqui y Micuypampa para el caserío de Pampa La Purla, programa juntos, gobierno local, regional, programa de medicina complementaria de Es Salud Cajamarca entre otros.

### **Recursos físicos**

***Fuentes de agua para abrevaje para animales,*** es importante priorizar el manejo del agua o mejor aprovechamiento del recurso hídrico para abrevaje de los animales, construcciones de reservorios naturales, recojo de agua de lluvia, diques de captación de agua, instalación de sistemas de riego familiar tecnificado con microreservorios de tierra, se podría coordinar con Instituto para la conservación y el desarrollo sostenible “Cuencas”, proteger y regulariza la propiedad de fuentes de agua en coordinación con Autoridad Local del Agua (ALA), gestionar el servicio de agua potable y letrinas para las familias de Maqui Maqui y ampliación del servicio a las familias de Pampa La Purla, involucrando al Gobierno Local, ALA, Instituto Cuencas.

***Formalización de límites, ubicación y tenencia de tierras***, en el ámbito de estudio, regularizar la ubicación geográfica ya que según el mapa geográfico del Perú estos caseríos aparecen en el distrito de Sucre, cuando debería ubicarse en La Encañada, por otro lado la tenencia de sus tierras de las familias de ambos caseríos no son propietarios porque aún no cuentan formalmente con un título de propiedad, coordinar con el Programa de Titulación de Tierras (PETT) y el Organismo de formalización de la propiedad inmueble (COFOPRI), Gobierno Local e Instituto Cuencas integrando alianzas estratégicas para promover la formalización y acondicionamiento sostenible de los predios entre actividades.

***Construcción de cobertizos***, la infraestructura permitirá proteger al ganado vacuno de los eventos extremos frecuentes en la zona como lluvias intensas, fuertes vientos, heladas, además contribuirá al incremento de la producción pecuaria y mejorar la infraestructura productiva en las estancias de las familias alto andinas de tal forma que se logre la sostenibilidad de esta actividad productiva, involucrando al programa de desarrollo productivo agrario rural (AGRORURAL) y gobierno local.

***La rehabilitación y mejoramiento de las vías de acceso***, es importante mejorar las trochas carrozables para el transporte y la comercialización de la leche fresca, conociendo que la ganadería lechera es la actividad económica principal de las familias de esta zona, en los dos tramos: tramo 1 cruce cumula – Pampa La Purla - Maqui Maqui y tramo 2: Centro Poblado Polloc - San Martín - Maqui Maqui - Pampa La Purla - Cruce Cumulca, coordinar con Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), Gobierno Local, Nestlé, Gloria Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **Recursos financieros**

***Promover inscripción al seguro agrario***, con la regularización de sus predios, es posible acceder a este beneficio del seguro agrario, ya que es un régimen de seguridad social especial que brinda prestaciones de salud, económicas y sociales a los trabajadores dependientes e independientes que desarrollan actividades de cultivo y/o crianza, por un costo simbólico, promover la implementación de botiquines comunales, coordinando con el Seguro Social de Salud del Perú - Es Salud.

***Promover inscripción seguro integral de salud (SIS)***, es un seguro de salud gratuito, se coordina con el puesto de salud más cercano a su domicilio, en este caso coordinar con los

puestos de salud El Mangle y Micuypampa para las familias de Maqui Maqui y Pampa La Purla respectivamente.

### 4.3.2 Sensibilidad

Las estrategias para el atributo de sensibilidad se proponen según los indicadores de estándar de vida y estado del manejo del pastizal y los subindicadores con mayor variabilidad o influencia en la vulnerabilidad de las familias: diversificación de ingresos, planificación de gastos, cultura de ahorro y crédito, plan de estrategias de manejo de los pastizales, manejo de carga animal, sistemas pastoriles, conservación de suelos y agua, zonas de protección, forestación y aforestación, (Cuadro 16).

**Cuadro 16:** Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático para atributo sensibilidad

<b>Indicadores que más vinculan o influyen en la vulnerabilidad</b>	<b>Propuesta de estrategias de adaptación</b>
<b>Estándar de vida</b>	Diversificación de ingresos (biocomercio). Planificación de gastos, manejar un flujo de caja, Promover cultura de ahorro y crédito.
<b>Estado de manejo de pastizal</b>	Plan de estrategias de manejo de los pastizales. Manejo de carga animal. Promover sistemas silvopastoriles. Promover la conservación de suelos y agua. Identificar y conservar zonas de protección. Promover forestación y aforestación.

FUENTE: Elaboración propia.

### Estándar de Vida

**Diversificación de ingresos,** promover turismo vivencial, fortalecer sus habilidades en artesanía textil, biocomercio conociendo el beneficio de las plantas medicinales existentes en la zona como la Valeriana y otros cultivos altoandinos como la papa amarilla, se podría coordinar con gobierno local, regional y otros actores clave que laboren en la zona.

**Planificación de gastos,** es importante tener la estabilidad de los ingresos para ello se considera asesorar en la planificación de gastos, manejar un flujo de caja, promover

cultura de ahorro y crédito, ya que existe familias ganaderas que no tienen acceso al crédito y otras que tienen acceso pero no pueden cubrir los altos costos de intereses, con ello ayudaría a superar la pobreza, coordinando con el proyecto micro financiero Unión de crédito y ahorro (ÚNICAS) de la Cooperación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)

### **Estándar de manejo del pastizal**

***Plan de estrategias de manejo de los pastizales,*** la optimización ecológica de estrategias para el manejo de pastizales y carga animal, será de acuerdo al ecosistema del pastizal y sistema de producción (Zarria 2015), según los datos evaluados en campo el 66 por ciento de las estancias en Maqui Maqui y el 93 por ciento en Pampa La Purla presentan condición regular y más del 90 por ciento tendencia positiva de sus pastizales, entre 58 y 73 por ciento de intensidad de uso de los pastizales, por ello justifica las estrategias de mejora como sistemas mixtos de pastoreo, manejo de aguadas, entre siembra de especies exóticas sobre tapiz natural, siembra de pastos cultivados (Zegarra, 1999), usando especies resistentes al estrés hídrico como es rye grass ecotipo cajamarquino, trébol blanco, determinar el momento óptimo de aprovechamiento con ello mejora la alimentación de los animales pero también el bienestar de las familias por mejores ingresos económicos, para implementar dichas estrategias se debe involucrar a los actores claves en esta área como el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Universidades, Centro para el fortalecimiento Productivo (CEFOP) Cajamarca, Gobierno Local, Regional.

***Carga animal,*** en la zona de estudio existe subpastoreo por lo que es necesario hacer evaluaciones más exhaustivas de los pastizales para determinar la carga óptima por estancia, conservando el ganado criollo por ser más resistente a enfermedades y fácil adaptación a cambios de clima que se puede suplementar su alimentación con bloques nutricionales en época seca, con ello se aprovecha mejor los recursos brindando ganancias a las familias ganaderas, coordinador con Universidades, CEFOP, Institutos, INIA, Gobierno local, regional.

***Promover sistemas silvopastoriles,*** es una estrategia clave para la adaptación pero también de mitigación de la variabilidad del microclima en sistemas de producción a pequeña escala (Chávez y Llerena 2015), se podría considerar la tecnología tradicional alto andina conservando plantas nativas como los queñuales, colli, quishuar, sauco y exóticas el pino como límites de parcelas, potreros, bosques, promoviendo la generación de microclimas

benignos y agradables en las áreas de influencia, las cuales determinen mayor viabilidad y productividad ganadera, también un ambiente más agradable para los seres humanos con la belleza escénica, constituyen también barreras vivas, cortinas rompe vientos, sombra para los animales, atenúa los efectos extremos del clima (temperaturas muy bajas o muy altas), brindan leña, madera, frutos, incorporan materia orgánica al suelo, protección y conservación del suelo (controlando la erosión), regulación de flujo hídrico (influyen en el volumen de agua dulce: colección, almacenamiento y descarga de agua) (Tovar 2012), involucrar al Gobierno Local, Regional, ADEFOR, Agro Rural, Agencia Agraria, Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), representado por la Dirección General de asuntos Ambientales Agrarios (DGAA), Nestlé, Gloria y otros actores claves que laboren en la zona.

***Promover la conservación de suelos y agua***, además de las estrategias antes mencionada como sistemas silvopastoriles, promover barreras vivas, puede ser surcos en contorno, cobertura vegetal, labranza conservacionista o mínima labranza, construcción de zanjas o acequias de infiltración, rotación de cultivos, terrazas de absorción, de formación lenta, muros de contención, enrocados (Vásquez 2000 citado por Ochoa 2014), sistemas de amortiguación ribereña, esto ayuda a mantener limpias las fuentes de agua (Hubbard et al. 2004) coordinar con ALA, Agrorural, MINAGRI, Ministerio del Ambiente (MINAM) a través de la Dirección de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos, Gobierno Local, Regional a través de la gerencias de Recursos Naturales y Ambiente (RENAMA).

***Identificar y conservar zonas de protección***, en el ámbito de estudio existe áreas que podrían considerarse como zonas de recuperación, protección, conservación y ecológica de cabeceras de cuenca y fauna endémica amenazada, una vez ya delimitados los caseríos y las parcelas de las familias es más fácil delimitar estas zonas incluso con barreras vivas, en coordinación con Ministerio Nacional del Ambiente, Gobierno Local, Regional.

***Promover forestación y aforestación***, es tan importante cuidar el bienestar de los seres humanos, los animales mediante un sistema silvopastoril, pero también el cuidado del medio ambiente, para ello se plantea identificar zonas donde se puede instalar pequeños bosques, fomentando los servicios ambientales, ADEFOR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Local, Regional, AGRORURAL.

## V. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico estático arroja que todas las familias ganaderas de Pampa La Purla y Maqui Maqui se encuentran en un nivel de pobreza debido que tienen un bajo e inestable nivel de ingresos, que se ve acentuado por su bajo nivel de educación, ausencia de formalidad de tenencia de estancias y seguro de salud.
2. La vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas del ámbito de estudio es muy alta con 14.8 por ciento, alta 29 por ciento, media 34.5 por ciento y el 21.8 por ciento vulnerabilidad baja.
3. Los subindicadores de capacidad adaptativa que más afectaron la vulnerabilidad de las familias fueron educación del jefe de familia, nivel educativo de la familia, fuentes de abrevaje para animales, tenencia de estancia, tenencia de cobertizo y seguro de salud. Estos subindicadores se tomaron en cuenta para proponer estrategias de adaptación.
4. Los subindicadores de sensibilidad que más afectaron la vulnerabilidad de las familias fueron estabilidad en ingresos, nivel de ingresos en unidad ganadera, grado de erosión, carga animal e intensidad de uso. Estos subindicadores se tomaron en cuenta para proponer estrategias de adaptación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Desarrollar una base de datos (social, ecológico, económico) a nivel regional que permita generar un mapa de vulnerabilidad al cambio climático de las familias ganaderas de la ecorregión jalca, mediante modelamiento espacial.
2. Validar las ecuaciones formuladas para estimar vulnerabilidad al cambio climático en otras regiones de la jalca donde se encuentren caseríos ganaderos similares a los del presente estudio.
3. Socializar las propuestas de estrategias de adaptación al cambio climático entre miembros de los caseríos para identificar las principales acciones a tomar en coordinación con instituciones públicas y privadas presentes en esta ecorregión.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADGER W. N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change* 16. 268 - 281
2. AHSAN, N., WARNER, J., 2014. The socioeconomic vulnerability index: A pragmatic approach for assessing climate change led risks-A case study in the south- western coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 8 (2014) 32-49p.
3. ALEGRÍA, F. 2010. Inventario y plan de manejo de pastizales de la cooperativa agraria de producción Pucayacu-Pasco. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
4. ALTANBAGANA. M., CHULUM, T., OJIMA, D., y SARANTUYA, G. 2010. Vulnerability Assessment of the Mongolian Social – Ecological Systems.25 p.
5. ALVAREZ, J. 2012. Flujos Financieros y de Inversión (FFI) para hacer frente al Cambio Climático en el País. (Interclima -2012).
6. ASOCIACIÓN LOS ANDES DE YANACOCHA. 2010. Proyectos Productivos en Zonas Altoandinas. Cajamarca–Perú.(en línea). Consultado 30 oct. 2015. Disponible en <http://www.losandes.org.pe/es/noticias/2010/11/PromoveranProyectosProductivosEnZonasAltoandinas.html>
7. BARTL K., GÓMEZ C., AUFDERMAUER T., GARCIA M., KREUZER M., HESS H., and. WETTSTEIN H. 2008. Effect of diet type on performance and metabolic traits of Peruvian local and introduced cow types kept at 200 and 3,600 m of altitude. *Livestock Production Science*.122, 30-38p.
8. BESTELMEYER, B. y BRISKE, D. 2012, Grand Challenges for Resilience-Based Management of Rangelands 65 (6): 654-663p.
9. BID (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO) Y CEPAL (COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE) p.c.m, 2014. La Economía del Cambio Climático en el Perú. Monografía del BID; 222. Documento Electrónico.

- (en línea). Consultado 30 jun. 2015. Disponible en <http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/idb02022015.pdf>
10. CARE (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE DESARROLLO SIN FINES DE LUCRO-PERÚ). 2010. Resumen Ejecutivo Estrategia Programa de Cambio Climático 2010-2020.10p.
  11. CARE (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE DESARROLLO SIN FINES DE LUCRO-PERÚ). 2010. “Climate Vulnerability and Capacity Analysis Handbook” 1era Edición.2009.52p. (en línea). Consultado 15 nov. 2013. Disponible en <http://www.careclimatechange.org/cvca>
  12. CARE (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE DESARROLLO SIN FINES DE LUCRO-PERÚ). 2015. (Vulnerabilidad al cambio climático). (en línea). Consultado 05 oct. 2015. Disponible en [http://www.careclimatechange.org/tk/integration/es/conceptos\\_clave/vulnerabilidad\\_al\\_cambio\\_climatico.html](http://www.careclimatechange.org/tk/integration/es/conceptos_clave/vulnerabilidad_al_cambio_climatico.html)
  13. CALDERÓN, F. 2012. Fortaleciéndonos para el Cambio Climático. Interclima 2012.
  14. CHAVEZ, L.X., LLERENA, C.L., 2015. Inventario de Tecnologías Agrícolas Tradicionales y Modernas de Adaptación al Cambio Climático en la Zona Andina del Perú. Tesis Ing. Ambiental. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
  15. CEPAL (COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE), 2002. Vulnerabilidad Sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas. Separata. Documento Electrónico, p.1 y sig. (en línea). Consultado 30 jun. 2015. Disponible en <http://archivo.cepal.org/pdfs/2002/S2002600.pdf>
  16. CEPAL COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE), 2015. Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. (en línea). Consultado 30 set. 2015. Disponible en <http://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible>
  17. CLIMATE S.A. 2013. Datos de Precipitación y Temperatura. (en línea). Consulta: 29 de nov. 2013. Disponible en <http://tinyurl.com/ClimateSA>

18. DE LA TORRE, JR. 2015. Los Vacunos de la Sierra...Bovinocultura Campesina en los Andes del Perú. 1<sup>ra</sup>edición - Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. Tomo I y Tomo II. 1200 pág.
19. DEL CARPIO, L. 2012. Replica y Difusión de Medidas de Adaptación al Cambio Climático en Comunidades Altoandinas del Sur del Perú-Q`emikuspa. Interclima 2012.
20. DOOMBOS, B. 2009. Como promover la adaptación al cambio climático en la gestión del agua en zonas rurales /Reflexiones y Aprendizajes (Serie). Servicio Regional de Gestión de Conocimientos para América Latina. ASOCAM. 37p.
21. EAKING, H., LUERS, A. 2006. Assessing the Vulnerability of Social–Environmental systems. Annual Review of Environment and Resources 31, 365–394p.
22. EAKIN, H., BORJÓRQUEZ, L. 2007. Insights into the composition of household vulnerability from multicriterio decision analysis. Global Environmental Change. 18(2008) 112-127p.
23. ENGLE N.L. 2011. Adaptive capacity and its assessment. Global Environmental Change 21, 647 – 656p.
24. EUSTAQUIO, F. 2013. Evaluación de la vulnerabilidad asociada al retroceso glaciar en la cordillera blanca. Tesis Ing. Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
25. FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT). 2008. Ayudando a Desarrollar una Ganadería Sustentable en Latinoamérica y el Caribe: Lecciones a partir de Casos Exitosos.91p.
26. FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT). 2009. La Larga Sombra del Ganado, Problemas Ambientales y Opciones.27p.
27. FALCON, N.C. 2007. Caracterización de las Empresas de Transporte Público de Lima Metropolitana Aplicando Análisis Cluster. Tesis Ing. Estadístico e Informático. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.

28. FOLKE, C. 2006. Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16 (3), 253–267p.
29. FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social)., 2014. Caja de herramientas de componente de Negocios Rurales Inclusivos – Haku Wiñay. V2. 117p.
30. FLORES, E. 2010. Asignatura del curso de Utilización de Pastizales en la Producción Animal I. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
31. FLORES, E.R., y ÑAUPARI J.A. 2013. Impacto del cambio climático en la ganadería del Perú. Informe Técnico. Convenio Laboratorio de Utilización de Pastizales y Soluciones Prácticas. Consorcio Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático en Perú. 39 p.
32. FLORES, F.M. 2002. Agrupamiento y Caracterización de Destinos Turísticos en el Perú utilizando el análisis cluster. Tesis Ing. Estadístico e Informático. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
33. FPD (FUNDACIÓN PLANET DRUM). 1973. Una voz para bioregional sostenibilidad, la educación y la cultura. California. (en línea). Consultado 19 nov. 2015. Disponible en <http://www.planetdrum.org/>
34. GRC (GOBIERNO REGIONAL, CAJAMARCA). 2013. Estrategia Regional Frente al Cambio Climático Cajamarca al 2030. 11p.
35. GRC (GOBIERNO REGIONAL, CAJAMARCA). 2014. Estudio de Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático. 15,16 y 121. 200p.
36. GRC (GOBIERNO REGIONAL, CAJAMARCA). 2011. Zonificación Ecológica y Económica Base para el Ordenamiento Territorial del Departamento de Cajamarca.310p.
37. GUTIÉRREZ, M.E. 2012. Economía del Cambio Climático en Cusco y Apurímac - Escenarios Socioeconómicos al 2030-Interclima 2012.
38. HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica. Pp. 8 – 16.

39. HUBBARD, R.K, NEWTON, G.L Y HILL, G.M. 2004. Calidad del agua y el animal en Pastoreo. Universidad de Georgia.
40. INEI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÀTICA). 2007. Perfil Sociodemográfico del Departamento de Cajamarca, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007.Lima, Perú. 66p.
41. INEI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÀTICA). 2009. Mapa de Pobreza. Del Perú. 66p
42. IPCC (GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÀTICO), GRUPOS DE TRABAJO I, II y II (ed). 2001, 2003 y 2007. Cambio Climático 2001. Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
43. SAATY, T. 1980. The Analytic Hierarchy Process. (en línea). Consultado 15 oct. 2013. Disponible en [http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note\\_AHP.pdf](http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note_AHP.pdf)
44. SAATY, T. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. (en línea). Consultado 15 oct. 2013. Disponible en [http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog\\_5113/readings/saaty\\_2008.pdf](http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog_5113/readings/saaty_2008.pdf)
45. SANCHEZ, M. 2005. Modelamiento Geoespacial para el Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental, bajo diferentes escenarios de manejo agrícola: Caso La Encañada. Tesis Mag. Sc. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perù.5 y 6 p.
46. SENAMHI (SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ) 2013. Base de datos precipitación y temperatura 2002-2013.
47. SERNAMP (SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS POR EL ESTADO). 2014. Análisis de Vulnerabilidad de las áreas naturales protegidas frente al cambio climático 2030-2050. Documento de trabajo.44p.
48. SMIT B., AND WANDEL J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change. 16, 282 – 292p.

49. SIETZ D., LUDEKE M. y CARSTEN W. 2011. Categorisation of typical vulnerability patterns in global drylands. *Global Environmental Change* 21 (2011) 431-440p.
50. MARTINEZ, C.R., 2014. “Impacto del Cambio Climático en la Hidrología de la Cuenca del Rio Ica”. Tesis Ingeniero Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima –Perú. 21, 22p.
51. TOVAR, C., SEIJMONSBERGEN, J., DUIVENVOORDEN, J. 2013, Monitoring land use land cover change in mountain regions: An example in the jalca grasslands of the Peruvian Andes. *Landscape and Urban Planning* 112 (2013) 40 – 90p.
52. MINAM (MINISTERIO DEL AMBIENTE). 2010. Plan de Acción de Adaptación y Mitigación Frente al Cambio Climático. Lima-Perù.103p.
53. MINAM (MINISTERIO DEL AMBIENTE). 2015. Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. Lima-Perù.88p. (en línea). Consultado 30 oct. 2015. Disponible en <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/09/ENCC-FINAL-250915-web.pdf>
54. MINAG (MINISTERIO DE AGRICULTURA). 2008. (Datos sobre cambio climático). (en línea). Consultado 29 de nov. 2013. Disponible en <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/que-podemos-hacer/datos-sobre-el-cambio-limatico/>
55. MINAG (MINISTERIO DE AGRICULTURA). 2009. Reglamento de Clasificación de Tierras, 2009.
56. OCHOA, J. 2014. Modelamiento Geoespacial para la Determinación del Grado de Vulnerabilidad Cuenca Hidrográfica Jequetepeque. Tesis Ing. Agrícola. Universidad Agraria La Molina. Lima- Perú.
57. PRATO, T. 2008. Conceptual framework for assessment and management of ecosystem impacts of climate change. *Ecological Complexity* 5 (2008) 329 – 338p.
58. PDCD – LE (PLAN DE DESARROOLO CONCERTADO DISTRTITAL – LA ENCAÑADA). 2010. Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de La Encañada 2009-2019. Cajamarca-Perù.181p.

59. PDC-PP (PLAN DE DESARROLLO COMUNAL – PAMPA LA PURLA). 2012. Plan de Desarrollo Comunal Pampa La Purla 2012-2014. La Encañada- Cajamarca-Perú. 29p.
60. PDC-MM (PLAN DE DESARROLLO COMUNAL – MAQUI MAQUI). 2012. Plan de Desarrollo Comunal Maqui Maqui 2012-2014. La Encañada- Cajamarca-Perú. 29p.
61. URQUIAGA, E. 2012. Secuestro de Carbono por *Polylepis* sp. (Queuña) en Bosques Altoandinos en una Microcuenca de Urubamba - Cusco. Tesis Mgs Sc en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima –Perú. 14p.
62. ZARRIA, M.R. Inventario y Estrategias de Mejora de los Pastizales de los Sistemas de Producción de Alpacas en la Sierra Central. Tesis Mg. Sc. en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima –Perú.
63. ZEGARRA, R. 1999. Inventario de Recursos Naturales y Optimización de Estrategias para el Mejoramiento de Praderas Nativas en el Fundo “San Lorenzo”- Ancash. Tesis Mg. Sc en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima –Perú. 88p.

## VIII. ANEXOS

**ANEXO 1:** Formato de encuesta a grupos focales (*focus group*) del ámbito de estudio

### ENCUESTA

**Auditorio I.E. N°821331 Pampa La Purla**

**Fecha: 23- 03 – 2013**

**Auditorio Casa Comunal Maqui Maqui**

**Fecha: 23- 03 – 2013**

#### DATOS GENERALES:

Nombres	Apellidos	Sexo	Edad	Grado instrucción	N° integrante Familia

### SOCIO – DEMOGRÁFICO

#### 1. Organización Comunal

¿Están organizados en su comunidad? S / N

Tipo	S / N	N socios		Fecha creación	Periodo directiva
		M	F		
Comité					
Departamento					
Asociación					
Otros					

#### 2. Acceso a servicios básicos:

¿Existe un centro de salud cercano? S / N

MINSA S / N

ESSALUD S / N

¿Cuentan con acceso algún tipo de seguro de salud?

SIS S / N

ESSALUD S / N

Otros, mencione.

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes que causan perjuicios económicos a la familia, de acuerdo a edades?

Tipo enfermedades	Padres			Madres			Jóvenes			Niños		
	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr
Respiratorias												
Intestinales												
Parasitarias												
Cardiovasculares												
Nutricionales												
Otros												

MF= muy frecuente, F= frecuente, R= raro, N = nulo

¿Se han incrementado estas enfermedades respecto a 30 años atrás?

Tipo enfermedades	Padres			Madres			Jóvenes			Niños		
	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr
Respiratorias												
Intestinales												
Parasitarias												
Cardiovasculares												
Nutricionales												
Otros												

MF= muy frecuente, F= frecuente, R= raro, N = nulo

	SI	NO
¿Tiene accesos a medicamentos tradicionales?		
¿Tiene accesos a medicamentos farmacéuticos?		
¿Cuentan con servicio de agua potable?		
¿Cuenta con :		
Panel solar		
Electrificación rural		
Teléfono público		
Teléfono celular		
¿Cuenta con letrina?		
¿Cuenta con cocina mejorada?		
¿Cuenta con pozo de residuos sólidos?		

### Transporte

	SI	NO
¿Tiene acceso a carreteras?		
¿Ha traído beneficios el transporte?		
¿Realizan mantenimiento de carreteras?		
¿Existe participación de la comunidad en el mantenimiento?		

### 3. Patrón de alimentación

Tubérculos	N°	Cereales	N°	Leguminosas	N°
Papa		Cebada		Haba	
Mashua		Trigo		Alverjas	
Olluco		Maíz		Lentejas	
Oca		Quinua		Frijoles	
		Avena		Pallares	
		Maca			
Abarrotes	N°	Carnes	N°	Lácteos	N°
Arroz		Vacuno		Queso	

Fideo		Ovino		Mantequilla	
Harina		Cerdo		Yogurt	
Azúcar		Aves		Manjar blanco	
Sémola		Cuy		Leche fresca	
Soya		Conejo			
Aceite		Alpaca		Huevos	
		Pescados			
		Silvestre			

Otros: .....

	SI	NO
¿Producen sus alimentos?		

¿Con qué frecuencia compra Ud. los productos de primera necesidad?

Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
--------	---------	-----------	---------

¿A qué mercado y a cuanto tiempo de su fundo usted adquiere los productos?

Local	Distrital	Regional
-------	-----------	----------

¿Qué haría Ud. si, cada día se escasean los alimentos de primera necesidad?

Comprar	Trueque	Conservar	Otros
---------	---------	-----------	-------

#### 4. Dificultad en la toma de decisiones adecuadas

Frecuencia de asambleas comunales al año

Quorum para la toma de decisiones

Mayoría simple S / N

2/3 S / N

50 % + 1 S / N

¿Cómo se difunden las reuniones extraordinarias?

¿Llegan a un consenso?

Cuadro de dificultad										
<b>Parcelación de tierras</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Delimitación de linderos</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Concesiones mineras</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Distribución del agua</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Repartición de beneficios mineros</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Convenio con instituciones del estado</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Convenio con ONG, Privados</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 = menos difícil      10 = más difícil

## 5. Migración

	SI	NO
¿Existe emigración en su comunidad?		
¿Existe mayor migración actualmente en comparación de 30 años atrás?		
¿Le gustaría ir a vivir a otro lugar?		
¿Las personas que migran fuera de la comunidad regresan?		
Visita		
Regresan temporalmente		
Se quedan permanentemente		

¿Qué personas migran mayormente de su comunidad?

Edad	M	F	Razones
< 12 años			
13 – 17 años			
18 – 60 años			
> 60 años			

## 6. Apoyo de organización (Gobierno, ONG)

¿Cuenta con apoyo del Gobierno?

Local S / N  
 Regional S / N  
 Nacional. S / N

¿Cuenta con apoyo de alguna organización? S / N

¿Existe alguna institución que está laborando aquí, sobre cambio climático, o algún proyecto relacionado al cuidado del medio ambiente? S / N

¿Qué organizaciones conoce usted del ministerio de agricultura que laboran o apoyan en su Comunidad campesina?

¿Con cuál de estas organizaciones ha trabajado usted?

Menos de 1 año	
1- 2 años	
2- 5 años	
5- 10 años	
+ de 10 años	

¿Qué organizaciones privadas trabajan en su zona?

Minería ..... Tiempo/años .....  
 ONG ..... Tiempo/años.....  
 Universidad Cajamarca..... Tiempo/años.....  
 Otros.- \_\_\_\_\_

¿Qué opina del estado en la facilitación de servicios básicos?

Servicios Básicos	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Agua					
Luz					
Educación					
Salud					
Ganadería					
Pastos					
Desastres naturales					
Conservación agua y suelo					

## **PECUARIO**

### **a. Patrones de uso de tierra**

Uso de la tierra	Actual %	Hace 30 años %
Área de Pastoreo		
Reservorios de agua		
Urbana		
Bosques		
Protección		
Minera		
Agrícola		
Glaciales		

Como han cambiado la distribución de:

Tipos de vegetación	Actual %	Hace 30 años %
Bofedales		
Césped de Puna		
Pajonal		
Bosques		
Arbustales		

¿La degradación de la tierra de pastoreo se ha incrementado? S / N

0%	10%	20%	30%	40%	50%	> 50%
----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

¿Cuál cree usted que es la principal razón del incremento de la degradación?

- Sobrepastoreo
- Cambio en uso de la tierra
- Cambio climático
- Minería

	SI	NO
¿Los animales tienen suficiente pasto para comer?		

¿Incrementan peso?		
¿Hay muchos animales?		
¿Sus pastos tienen mejor condición que antes?		
¿Hay más especies indeseables que antes?		
¿Sus animales permanecen en su estancia todo el año?		
En caso muevan animales que distancia en promedio los mueven		
¿Se asignan áreas de pastoreo en tierras de comunidad?		
¿Es la asamblea la que decide como asignar éstas tierras?		

¿Cuál es el monto anual por pastoreo/animal?

Vacunos	
Ovinos	
Equinos	
Alpacas	

Indicar valores promedio por precio de venta animales en pie

Especie	< 1 año	Púber		Adulto	
		M	F	M	F
Vacunos					
Ovinos					
Equinos					
Alpacas					

Indicar valores promedio por precio de compra animales en pie

Especie	< 1 año	Púber		Adulto	
		M	F	M	F
Vacunos					
Ovinos					
Equinos					
Alpacas					

Patrones de pastoreo

	SI	NO
Continuo		
Rotativo		
Otros		

**Nivel de organización para el pastoreo**

¿Se agrupan para pastorear sus animales?

S / N

¿Cómo están organizados para las labores de pastoreo?

---

¿Qué problemas de sanidad se presentaban en los animales que usted criaba hace 30 años?

Tipo enfermedades	Vacunos			Ovinos			Alpacas			Equinos		
	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr
Respiratorias												
Intestinales												
Parasitarias												
Nutricionales												
Otros												

MF= muy frecuente, F= frecuente, R= raro, N = nulo

¿Qué problemas de sanidad se presentan con los animales que usted cría actualmente?

Tipo enfermedades	Vacunos			Ovinos			Alpacas			Equinos		
	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr	SI	NO	Fr
Respiratorias												
Intestinales												
Parasitarias												
Nutricionales												
Otros												

MF= muy frecuente, F= frecuente, R= raro, N = nulo

	SI	NO
¿Contaba con un programa de vacunación hace 30 años?		
¿Cuenta con un programa de vacunación actualmente?		

### **ECONÓMICOS**

	SI	NO
¿Usted hace servicio de pastoreo?		

Si la respuesta es no a quién contrata

¿Cuál es el costo y las condiciones por pastoreo? S/.

### **MEDIO AMBIENTALES**

¿Dónde pastorea su ganado?

	SI	NO
Tierras comunales		
Tierra de su propiedad		
Arbustales		
Pajonales		
Bofedales		
Agrícolas		
Pastos cultivados		

**Patrón de precipitación**

	30 años antes	Actual
Leve		
Moderado		
Severo		
Muy severo		
Frecuencia normal		
Frecuencia irregular		

**Recursos hídricos**

	SI	NO
¿Hace 30 años, había suficiente disponibilidad de agua para consumo humano y brebaje de animales?		
¿Actualmente siguen existiendo los puquios o acuíferos que existía hace 30 años?		
¿Actualmente ha notado la disponibilidad de cursos de agua?		
¿Actualmente cuenta con abastecimiento de agua para consumo humano (potable o no) y brebaje de animales?		
¿Tiene agua disponible para riego?		

**Diversidad de especies**

¿Qué especies de animales silvestres existían hace 30 años?

Vicuña	Taruca	Perdiz
Vizcacha	Ganso andino	Patos

**ANEXO 2:** Formato de encuesta individual a familias ganaderas

<b>GPS - UTM/Latitud, Longitud y Altitud:</b>				
<b>Organización campesina</b>				
<b>Estancia:</b>		<b>Ubicación Estancia (Coordenadas)</b>		
<b>Entrevistado (género y edad):</b>				
<b>Familia:</b>		<b>Respuesta</b>	<b>Tendencia hace 30 años</b>	<b>Notas</b>
1.)	# total personas			
2.)	# niños < 12 años			
3.)	# adolescentes M 13 a 17 años			
4.)	# hombres 18 - 60			
5.)	# hombres > 60			
6.)	# niñas < 12 años			
7.)	# adolescentes F 13 a 17 años			
8.)	# mujeres 18-60			
9.)	# mujeres > 60			
<b>VACUNOS CRIOLLOS</b>				
10.)	# total machos			
11.)	# toros reproductores			
12.)	# total hembras			
13.)	# vacas (en producción y seca)			
14.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>VACUNOS BROW SWISS</b>				
15.)	# total machos			
16.)	# toros reproductores			
17.)	# total hembras			
18.)	# vacas (en producción y seca)			
19.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>OVINOS</b>				
20.)	# total machos			
21.)	# carneros			
22.)	# total hembras			
23.)	# borregas			
24.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>ALPACAS</b>				
25.)	# total machos			
26.)	# machos adultos (> 3 años)			
27.)	# total hembras			

28.)	# hembras adultas (>2 años)			
29.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>LLAMAS</b>				
30.)	# total machos			
31.)	# machos adultos (> 3 años)			
32.)	# total hembras			
33.)	# hembras adultas (>2 años)			
34.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>CABALLOS</b>				
35.)	# total machos			
36.)	# caballos			
37.)	# total hembras			
38.)	# total yeguas			
39.)	# nacimientos este año (machos y hembras)			
<b>INGRESOS EN ULTIMO 12 MESES (Anotas si no fue un año promedio, por qué) - Nuevos Soles</b>				
40.)	Leche de vaca (Cantidad y Precio)			
	Gloria/Precio (S/.)			
	Nestlé/Precio (S/.)			
	Queserías/Precio (S/.)			
	Otros/Precio (S/.)			
41.)	Animales vendidos (en pie + carcasas)			
	Vacunos/Precio (S/.)			
	Ovinos/Precio (S/.)			
	Alpacas/Precio (S/.)			
	Llamas/Precio (S/.)			
42.)	Carne, fibra, cuero, piel, estiércol			
	Vacunos/Precio (S/.)			
	Ovinos/Precio (S/.)			
	Alpacas/Precio (S/.)			
	Llamas/Precio (S/.)			
<b>OTROS INGRESOS</b>				
43.)	Salario			
44.)	Trueque de animales			
45.)	Otros negocios			
46.)	Subsidios del gobierno			
47.)	Remesas de dinero de hijos u otros parientes			
<b>GASTOS ULTIMOS 12 MESES (Anotar si no es, fue un año promedio, y por qué) -- Nuevos Soles</b>				
48.)	Alimento			
49.)	Costos veterinarios			

50.)	Costo de transporte (movimiento animales)			
51.)	Costos educación			
52.)	Religión y festivales			
53.)	Entretenimiento, vestimenta, joyería, cuidado-saludos, necesidades (moto, teléfono, CD's)			
<b>CONSUMO DE PRODUCTOS GANADERIA EN ULTIMOS 12 MESES (anotar si no fue un año promedio, y por qué)</b>				
54.)	N° Animales sacrificados (Autoconsumo)			
	Vacunos			
	Alpacas			
	Ovinos			
	Llamas			
	% Cuyes			
	% Conejos			
	% Cerdos			
	% Aves			
55.)	Fibra (Autoconsumo)			
	Alpacas			
	Ovinos			
56.)	Estimado de sacos de guano (combustible o fertilizante)			
57.)	Litros de leche consumidos por mes (%)			
<b>ESTADO INICIAL</b>				
58.)	Liquidez inicio de año (S/.)			
	< S/. 1000			
	S/. 1001 - 3000			
	S/. 3001 - 6000			
	S/. 6001 - 10000			
	S/. 10001 - 30000			
	> S/. 30000			
59.)	Destino de la liquidez			
	Compra reproductores			
	Compra de cercos			
	Compra de artículos de lujo			
	Compra movilidad (auto, camión, etc)			
	Otros .....			
60.)	Deuda con alguna entidad			
	Préstamo bancario (S/.) (destino)			
	Pago a prestamista (S/.) (destino)			
	Pago de medicamentos veterinario (S/.) (destino)			

	Otros .....			
61.)	Casa en la estancia (S/N), indicar:			
	Propia			
	Alquilada			
	Compartida con otros familiares			
	Casa en el pueblo, Cajamarca u otro lugar			
62.)	Tienda (S/N), indicar:			
	Propia			
	Alquilada			
	Tipo de la tienda:			
	Abarrotes en general			
	Ferretería			
	Farmacia o Botica			
	Transporte			
	Agropecuaria			
	Puesto en mercado (indicar que clase)			
	Internet			
	Otro .....			
63.)	Motocicleta/Tractor/Carro/Camión (#)			
64.)	Artículos de valor (S/N)			
	Joyas			
	Ropa lujosa			
	Otro.....			
65.)	Otros (S/N)			
	Panel solar			
	Generador eléctrico (indicar que combustible usa)			
	Esquiladora mecánica			
	Calefactores			
	Botiquín veterinario			
	Otros .....			
66.)	Porcentaje de pastos cercados (o área promedio)			
67.)	Alquila pasto. Donde. Cuantas ha. En que época			
68.)	Tasas mortalidad de animales (especialmente después desastre natural)			
	vacunos machos			
	vacunos hembras			
	Alpacas machos			
	alpacas hembra			
	ovinos machos			
	ovinos			

		hembras			
		llamas machos			
		llamas hembras			
		equinos machos			
		equinos hembras			
69.)	Comportamiento de la nieve (vacuno, ovino, alpaca,, llama				
	La nieve forma costras en los pastizales (Si o No)				
	En qué mes ocurre con mayor frecuencia.				
	Profundidad de la nieve (cm)				
	Cuánto tiempo se mantiene la costra de nieve				
	A que profundidad de nieve los animales pueden buscar su alimento				
70.)	Uso de animales muertos recuperados (quiebra) (Si o No)				
	Proporción de animales recuperados				
	Que productos recuperan: carne/proporción				
	fibra/proporción				
	piel/proporción				
	Destino de lo recuperado: carne				
	fibra				
	piel				
71.)	Patrones estacionales uso de tipo de vegetación				
	Meses de pastoreo de pastizal: pajonal/especie animal				
	pasto cultivado/especie animal				
	césped de puna/especie animal				
	bofedal/especie animal				
	tolar/especie animal				
	canllar/especie animal				
72.)	Rendimiento de Pasto Cultivado y N° de Cortes al Año				
73.)	Uso hábitat ganado: Proporción de pastoreo en arbustivas / herbáceas y pendientes terreno				
	Vacunos				
	Alpacas				

	Llamas			
	Ovinos			
	Caballos			
74.)	Restricciones al pastoreo			
	Qué área pastorea ¿Por qué?			
	Qué área no pastorea ¿Por qué?			
	Proporción de áreas pastoreables			
75.)	Accesibilidad al agua			
	Fuente de agua permanente			
	Fuente de agua temporal			
	Restricción al uso agua permanente			
	Restricción al uso agua temporal			
	Las fuentes de agua es exclusivo para ganado o animales silvestre			
76.)	Existen problemas de competencia por otros animales por el pasto (Si o NO)			
	Que especie compiten y en qué mes con mayor frecuencia			
77.)	Producción de Leche esperada en el año			
78.)	Producción de carne esperada para el año			
	Cuantos vacunos beneficiaria			
	Cuantos alpacas beneficiaria			
	Cuantos ovinos beneficiaria			
	Cuantos llamas beneficiaria			
	Cuantos caballos beneficiaria			
	En qué porcentaje varía la producción de carne entre un buen y mal año			
79.)	Información del Anexo			
	Socios varones (Activos y Pasivos)			
	Socios mujeres (Activos y Pasivos)			
	N° Estancias			
	Ubicación de las estancias de sus vecinos (coordenadas)			
	Norte			
	Este			
	Oeste			
	Sur			

**ANEXO 3:** Código de familias del ámbito de estudio Maqui Maqui (MM) y Pampa La Purla (PP)

<b>Código Familia</b>	<b>Maqui Maqui (MM)</b>		<b>Código Familia</b>	<b>Pampa La Purla (PP)</b>	
	<b>Nombre</b>	<b>Apellidos</b>		<b>Nombre (s)</b>	<b>Apellidos</b>
<b>MM_01</b>	Alejandro	Cerquín Rumay	PP_01	Artemio	Ramírez Huingo
<b>MM_02</b>	Celso	Celis Chuan	PP_02	Benita Angélica	Ramírez Lucano
<b>MM_03</b>	Felipe	Celis Chuan	PP_03	Cesar	Ramírez Lucano
<b>MM_04</b>	Jesusa	Celis Chuan	PP_04	Enrique	Ramírez Lucano
<b>MM_05</b>	Jesús	Paisig Estacio	PP_05	Esteban	Llamoga Quiliche
<b>MM_06</b>	Julio	Huamán Casas	PP_06	Isidoro	Moreno Ocas
<b>MM_07</b>	Manuel	Chávez Chingay	PP_07	Juan	Lucano Casas
<b>MM_08</b>	Pedro	Celis Chuan	PP_08	Manuel	Casas Quiroz
<b>MM_09</b>	Rogelio	Chávez Chingay	PP_09	Manuel	Lucano Ocas
<b>MM_10</b>	Santiago	Ramírez Luicho	PP_10	Misael	Casas Quiroz
<b>MM_11</b>	Sixto	De La Cruz Huaccha	PP_11	Pablo	Lucano Ocas
<b>MM_12</b>	Víctor	Cortez Estacio	PP_12	Pablo	Chuquiruna Huingo
			PP_13	Pascual	Cóndor Lucano
			PP_14	Sebastián	Llamoga De La Cruz
			PP_15	Simón	Moreno Díaz

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 4:** Formato de relevamiento y código de muestreo de unidades de mapeo

**Laboratorio de Utilización de Pastizales**

Hoja de Relevamiento de Unidades de Mapeo							
Propietario:.....							
.....							
Fecha:.....							
.....							
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>							
1. Comunidad o Granja							
2. Sitio N°	Geología		Coordenadas GPS (WGS-84)		Latitud(UTM)		Longitud
3. Zona de Vida					Altitud		Exposición
4. Uso Actual de la Tierra	Agricultura		Pastoreo		Protección		Otras
<b>B. ECOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN</b>							
5. Tipo de pastizal	Tolar	Canllar	Juncal	Bofedal	Arbustal	Pajonal	Césped de puna
6. Especie dominante	Dominante		Subdominante			SS Dominante	
7. Cobertura Vegetal (%)							
8. Mantillo cantidad	Abundante		Poco abundante	Escaso			Nulo
9. Condición clase	Ovinos	Alpacas	Vacunos	Llamas			
10. Intensidad de Uso							
11. Tendencia (Si y No)							
<b>C. MORFOLOGÍA DE SUELOS</b>							
12. Posc Topog	15. Pedregosidad (%)		18. Estructura				
13. Paisj Circund	16. Aflor. Rocoso (%)		19. Profundidad de Suelo				
14. Pendiente (%)	17. Textura						
20. Signos de erosión	Laminar	Surcos	Cárcavas				
21. Grados de erosión	Nula	Ligera	Moderada	Alta			
<b>D. AGUA</b>							
22. Fuentes de agua	Ojo de agua	Rio	Riachuelo	Laguna			
	Manantial	Canal de rio	Represa	Lluvia			
23. Tipo	Permanente		Temporal				

**Código Descriptivo de Unidades de Mapeo**

<b>Nº</b>	<b>Posición Topográfica</b>	<b>Paisaje Circundante</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Pedregosidad Superficial</b>	<b>Afloramiento Rocoso</b>	<b>Textura</b>	<b>Estructura</b>	<b>Profundidad</b>
1	Meseta	Plano casi plano	Casi a nivel o nivel (0 a 2%)	0-3%	Menor 2%	Franco	Granular	Muy superficial Menor 25cm
2	Cima	Ondulado suave	Ligeramente inclinada (2 a 5%)	3.0 -15%	2-15%	Limoso	Masiva	Superficial 25 - 50cm
3	Cresta o acantilado	Colinado	Moderadamente inclinada (5 a 10%)	15-50%	15-50%	Franco Limoso	Columnar	Mediana mente superficial 50 - 75cm
4	Pendiente o Ladera Convexa	Quebrado (disectado)	Fuertemente inclinada (10 a 15%)	50-70%	50-90%	Franco Arcilloso	Migajosa	Profundo Mayor 75cm
5	Pendiente cóncava	Fuertemente quebrado (disectado)	Moderada empinada (15 a 30%)	70 -90%	Mayor a 90%	Franco arcillo limoso	Laminar	
6	Terraza	Montañoso	Empinada (30 a 50%)	Mayor 90%		Franco arcillo arenoso	Prismática	
7	Fondo de Valle		Muy empinada (50 a 75%)			Arcillo arenoso	Bloque	
8	Planicie		Extremada empinada (Mayor 75%)			Arcillo limoso		
9	Depresión					Arcilloso		

**ANEXO 5:** Especies deseables e indeseables

Familia	Especie	Nombre Vulgar	Clave	Deseabilidad			
				Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Asteraceae	<i>Perezia pungens</i>		<i>Pepu</i>	I	I	I	I
Asteraceae	<i>Paranephelius ovatus</i>		<i>Paov</i>	I	I	I	I
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>		<i>Bian</i>	PD	PD	PD	PD
Asteraceae	<i>Baccharis alpina</i>		<i>Baal</i>	I	I	I	I
Cyperaceae	<i>Oreobolopsis inversa</i> /( <i>Scirpus rigidus</i> =antes)		<i>Sciri</i>	D	D	D	D
Geraniaceae	<i>Geranium sp</i>		<i>Gese</i>	PD	D	D	PD
Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>	<i>Andacushma</i>	<i>Gesi</i>	PD	D	D	PD
Hypericaceae	<i>Hypericum/Hypericum laricifolium</i> (chinchango)	<i>Chimchango, arbusto con flores amarillas</i>	<i>Hy</i>	I	I	I	I
Labiatae / (Labiadas)	<i>Stachys</i>		<i>Sta</i>	D	D	D	D
Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i>		<i>Plase</i>	PD	PD	PD	PD
Poaceae	<i>Calamagrostis fibrovaginata</i> Lægaard		<i>Cafi</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.		<i>Cain</i>	D	PD	PD	D
Poaceae	<i>Calamagrostis recta</i> (Kunth) Trin. ex Steud. vel aff.		<i>Care</i>	I	PD	PD	I
Poaceae	<i>Calamagrostis tarmensis</i> Pilg.		<i>Cata</i>	D	PD	PD	D
Poaceae	<i>Calamagrostis tarmensis</i> Pilg. vel aff.		<i>Cata</i>	D	PD	PD	D
Poaceae	<i>Festuca glyceriantha</i> Pilg.		<i>Fegly</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Festuca subulifolia</i> Benth.		<i>Fesu</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Nassella inconspicua</i> (J. Presl) Barkworth		<i>Nain</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Nassella mexicana</i> (Hitche.) R.W. Pohl		<i>Name</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Paspalum bonplandianum</i>		<i>Pabon</i>	PD	D	D	PD
Poaceae	<i>Poa pauciflora</i> Roem. & Schult. ( <i>Poa pardoana</i> )		<i>Popa</i>	D	D	D	D
Poaceae	<i>Poa subspicata</i> (J. Presl) Kunth		<i>Posub</i>	D	D	D	D

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 6:** Atributo capacidad adaptativa, indicadores y subindicadores.

<b>Atributo</b>		<b>Capacidad adaptativa</b>			
<b>Indicadores</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Físicos</b>	<b>Recursos Financieros</b>	<b>Información</b>	<b>Diversidad</b>
<b>Sub indicadores</b>	Edad jefe familia	Área total unidad ganadera	Familias sin deuda bancaria	Asistencia técnica pecuaria	Diversidad de uso de la tierra
	Educación jefe de familia	Unidad animal	Seguro de salud	Acceso a radio	Diversidad de especies animales domésticas
	Tamaño de la familia	Fuente de abrevaje para animales	Apoyo social de programa estatal	Nivel de organización	Diversidad de actividades económicas
	Nivel educativo familia	Tenencia de estancia	Apoyo social de programa privado		
	Adultos en la familia	Tenencia de cobertizo			
		Tenencia casa en el pueblo			

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 7:** Atributo sensibilidad, indicadores y subindicadores.

<b>Atributo</b>		<b>Sensibilidad</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Estándar de Vida</b>	<b>Estado del Manejo del Pastizal</b>	
<b>Sub indicadores</b>	Nivel de ingresos en unidad ganadera	Condición del pastizal	
	Estabilidad en ingreso	Tendencia del pastizal	
	Aporte del migrante	Intensidad de uso	
		Pastoreo mixto	
		Grado de erosión	
		Diversidad de vegetación	
		Carga animal	
		Eventos extremos	

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 8:** Matriz comparación en pares, pesos indicadores del atributo capacidad adaptativa

<b>Indicadores</b>	<b>Recursos humanos</b>	<b>Recursos físicos</b>	<b>Recursos financieros</b>	<b>Recursos información</b>	<b>Recursos diversidad</b>	<b>Suma (a)</b>	<b>Perfil Global fila (b)</b>
<b>Recursos humanos</b>	1.000	5.000	5.000	6.33	5.667	<b>23.000</b>	<b>0.4491</b>
<b>Recursos físicos</b>	0.200	1.000	5.000	5.667	3.000	<b>14.867</b>	<b>0.2903</b>
<b>Recursos financieros</b>	0.200	0.200	1.000	1.667	1.667	<b>4.733</b>	<b>0.0924</b>
<b>Recursos información</b>	0.158	0.176	0.600	1.000	0.231	<b>2.165</b>	<b>0.0423</b>
<b>Recursos diversidad</b>	0.176	0.333	0.600	4.333	1.000	<b>6.443</b>	<b>0.1258</b>
<b>Total</b>						<b>51.208 (c)</b>	<b>1.0000</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(a) = Suma de fila, (b) = Perfil global de la fila = (a)/(c), (c) = suma total (a)

**ANEXO 9:** Matriz comparación en pares, pesos indicadores del atributo sensibilidad

<b>Indicadores</b>	<b>Estándar de vida</b>	<b>Estado del manejo del pastizal</b>	<b>Suma (a)</b>	<b>Perfil global fila (b)</b>
<b>Estándar de vida</b>	1.000	1.667	2.6667	0.6250
<b>Estado del manejo del pastizal</b>	0.600	1.000	1.6000	0.3750
<b>Total</b>			<b>4.2667 (c)</b>	<b>1.0000</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(a) = Suma de fila, (b) = Perfil global de la fila = (a)/(c), (c) = suma total (a)

**ANEXO 10:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos humanos

<b>Sub - Indicadores</b>	<b>Edad jefe familia</b>	<b>Educación jefe de familia</b>	<b>Tamaño de la familia</b>	<b>Nivel educativo familia</b>	<b>Adultos en la familia</b>	<b>Suma (c)</b>	<b>Perfil global fila (d)</b>	<b>Peso local (e)</b>
<b>Edad jefe familia</b>	1.000	0.333	0.333	0.130	3.000	4.797	0.0891	0.0400
<b>Educación jefe de familia</b>	3.000	1.000	6.000	4.333	5.667	20.000	0.3716	0.1669
<b>Tamaño de la familia</b>	3.000	0.167	1.000	0.176	2.333	6.676	0.1241	0.0557
<b>Nivel educativo familia</b>	7.667	0.231	5.667	1.000	5.667	20.231	0.3759	0.1688
<b>Adultos en la familia</b>	0.333	0.176	0.429	0.176	1.000	2.115	0.0393	0.0176
<b>Total</b>						<b>53.819 (f)</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.4491</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(b) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 11: Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos físicos**

Sub - Indicadores	Área total unidad ganadera	Unidad animal	Fuente de abrevaje para animales	Tenencia de estancia	Tenencia de cobertizo	Tenencia casa en el pueblo	Suma (c)	Perfil global fila (d)	Peso local (e)
<b>Área total unidad ganadera</b>	1.000	1.000	0.143	0.273	9.000	9.000	20.416	0.1820	0.052
<b>Unidad animal</b>	1.000	1.000	0.130	3.000	8.333	9.000	22.464	0.2003	0.058
<b>Fuente de abrevaje para animales</b>	7.000	7.667	1.000	7.000	8.333	9.000	40.000	0.3567	0.103
<b>Tenencia de estancia</b>	3.667	0.333	0.143	1.000	7.667	7.667	20.476	0.1826	0.053
<b>Tenencia de cobertizo</b>	0.111	0.120	0.120	0.130	1.000	0.176	1.658	0.0148	0.004
<b>Tenencia casa en el pueblo</b>	0.111	0.111	0.111	0.130	5.667	1.000	7.130	0.0636	0.018
<b>Total</b>							<b>112.1 (f)</b>	<b>1.00</b>	<b>0.29</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(c) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 12:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos financieros

Sub - Indicadores	Familias sin deuda bancaria	Seguro de salud	Apoyo social de programa estatal	Apoyo social de programa privado	Suma (c)	Perfil global fila (d)	Peso local (e)
<b>Familias sin deuda bancaria</b>	1.000	0.158	0.200	6.333	7.691	0.1804	0.0167
<b>Seguro de salud</b>	6.333	1.000	6.333	7.000	20.667	0.4848	0.0448
<b>Apoyo social de programa estatal</b>	5.000	0.158	1.000	6.667	12.825	0.3008	0.0278
<b>Apoyo social de programa privado</b>	0.158	0.143	0.150	1.000	1.451	0.0340	0.0031
<b>Total</b>					<b>42.633 (f)</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.0924</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(c) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 13:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores de indicador recursos información

Sub - Indicadores	Asistencia técnica pecuaria	Acceso a radio	Nivel de organización productores	Suma (c)	Perfil global fila (d)	Peso local (e)
<b>Asistencia técnica pecuaria</b>	1.000	8.333	0.130	9.464	0.3676	0.0155
<b>Acceso a radio</b>	0.120	1.000	0.158	1.278	0.0496	0.0021
<b>Nivel de organización productores</b>	7.667	6.333	1.000	15.000	0.5827	0.0246
<b>Total</b>				<b>25.742 (f)</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.0423</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(d) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 14:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador recursos diversidad

<b>Sub - Indicadores</b>	<b>Diversidad de uso de la tierra</b>	<b>Diversidad de especies animales</b>	<b>Diversidad actividades económicas</b>	<b>Suma (c)</b>	<b>Perfil global fila (d)</b>	<b>Peso local (e)</b>
<b>Diversidad de uso de la tierra</b>	1.000	2.333	0.273	3.606	0.2767	0.03481
<b>Diversidad de especies animales</b>	0.429	1.000	0.333	1.762	0.1352	0.01701
<b>Diversidad de actividades económicas</b>	3.667	3.000	1.000	7.667	0.5882	0.07401
<b>Total</b>				<b>13.035 (f)</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.1258</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(c)= Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 15:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador estándar de vida

<b>Sub-Indicadores</b>	<b>Nivel de ingresos unidad ganadera</b>	<b>Estabilidad en ingresos</b>	<b>Aporte del migrante</b>	<b>Suma (c)</b>	<b>Perfil global fila (d)</b>	<b>Peso Local (e)</b>
<b>Nivel de ingresos unidad ganadera</b>	1.000	0.176	7.000	8.176	0.3535	0.2209
<b>Estabilidad en ingresos</b>	5.667	1.000	7.000	13.667	0.5909	0.3693
<b>Aporte del migrante</b>	0.143	0.143	1.000	1.286	0.0556	0.0347
<b>Total</b>				<b>23.129 (f)</b>	<b>1.0000</b>	<b>0.6250</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(c) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 16:** Matriz comparación en pares, pesos sub-indicadores del indicador estado de manejo del pastizal.

Sub-Indicadores	Condición del pastizal	Tendencia del pastizal	Intensidad de uso	Pastoreo mixto	Grado de erosión	Diversidad de vegetación	Carga animal actual	Eventos extremos	Suma (c)	Perfil global fila (d)	Peso Local (e)
<b>Condición del pastizal</b>	1.000	1.000	0.200	5.667	1.000	0.333	0.200	0.000	9.400	0.0857	0.0321
<b>Tendencia del pastizal</b>	1.000	1.000	0.176	7.000	0.214	3.000	0.188	0.000	12.578	0.1146	0.0430
<b>Intensidad de uso</b>	5.000	5.667	1.000	7.000	1.000	4.333	1.000	0.000	25.000	0.2279	0.0854
<b>Pastoreo mixto</b>	0.176	0.143	0.143	1.000	0.143	0.214	7.000	0.000	8.819	0.0804	0.0301
<b>Grado de erosión</b>	1.000	4.667	1.000	7.000	1.000	7.000	5.000	0.000	26.667	0.2431	0.0911
<b>Diversidad de vegetación</b>	3.000	0.333	0.231	4.667	0.143	1.000	0.200	0.000	9.574	0.0873	0.0327
<b>Carga animal actual</b>	5.000	5.333	1.000	0.143	0.200	5.000	1.000	0.000	17.676	0.1611	0.0604
<b>Eventos extremos</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
<b>Total</b>									<b>109.714</b> (f)	<b>1.0000</b>	<b>0.375</b>

**FUENTE:** Panel de expertos (LEUP-UNA La Molina 2015)

(c) = Suma de fila, (d) = Perfil global de la fila = (c)/(f), (f) = suma total (c), (e) = Peso local=d\*b

**ANEXO 17:** Rangos y promedios de subindicadores del atributo capacidad adaptativa en el ámbito de estudio

<b>Capacidad Adaptativa</b>								
<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Unidades</b>	<b>Rangos</b>				<b>Promedio</b>	
			<b>Maqui</b>	<b>Maqui</b>	<b>Pampa</b>	<b>La Purla</b>	<b>Maqui</b>	<b>Pampa</b>
			<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Maqui</b>	<b>La Purla</b>
<b>Recursos humanos</b>	Edad jefe familia	Años	28	63	21	69	38	45
	Educación jefe de familia	Años	2	11	1	11	5	5
	Tamaño de la familia	Personas	4	15	2	10	7	5
	Nivel educativo familia	Años	6	11	1	12	9	6
	Adultos en la familia	Porcentaje	20	67	25	100	41	69
<b>Recursos físicos</b>	Área total unidad ganadera	ha	4	50.9	5.7	88.2	23.5	23.5
	Unidad animal	UA	5.4	59.8	6	40	20.5	17
	Fuente de abrevaje para animales	Número	1	3	1	3	2	2
	Tenencia de estancia	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Tenencia de cobertizo	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Tenencia casa en el pueblo	Dimensional	No	Si	No	Si		
<b>Recursos financieros</b>	Familias sin deuda bancaria	Dimensional	Si	No	Si	No		
	Seguro de salud	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Apoyo social de programa estatal	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Apoyo social de programa privado	Dimensional	No	Si	No	Si		
<b>Información</b>	Asistencia técnica pecuaria	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Acceso a radio	Dimensional	No	Si	No	Si		
	Nivel de organización	Dimensional	No	Si	No	Si		
<b>Diversidad</b>	Diversidad de uso de la tierra	Dimensional	1	2	1	2	1	1
	Diversidad de especies animales domésticas	Dimensional	4	8	4	7	6	5
	Diversidad de actividades económicas	Dimensional	1	2	1	3	1	1

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 18:** Rangos y promedios de subindicadores del atributo sensibilidad en ámbito de estudio

		<b>Sensibilidad</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Unidades</b>	<b>Rangos</b>				<b>Promedio</b>	
			<b>Maqui Maqui</b>		<b>Pampa La Purla</b>		<b>Maqui Maqui</b>	<b>Pampa La Purla</b>
			<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>		
<b>Estándar de vida</b>	Nivel de ingresos en unidad ganadera	Porcentaje	2716	33825	2727	73140	89	85
	Estabilidad en ingreso	Porcentaje	constante	variable	constante	variable		
	Aporte del migrante	Dimensional	No	No	No	Si		
<b>Estado del manejo del pastizal</b>	Condición del pastizal	Dimensional	Pobre	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular
	Tendencia del pastizal	Dimensional	Negativa	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva
	Intensidad de uso	Dimensional	Ligero	Pesado	Ligero	Moderado	Moderado	Moderado
	Pastoreo mixto	Frecuencia	No	Si	No	No		
	Grado de erosión	Dimensional	Nulo	Moderado	Nulo	Ligero	Ligero	Ligero
	Diversidad de vegetación	Dimensional	1	3	1	3	1	1
	Carga animal	UA/ha	0	3	0.1	4.4	1.2	1.3
	Eventos extremos	Frecuencia	No	Si	No	Si		

**FUENTE:** Elaboración propia

ANEXO 19: Variables y ecuaciones de subindicadores del atributo capacidad adaptativa

Capacidad adaptativa								
Indicadores / Sub Indicadores	Unidades	Tipo de Variable	Valor de Función Propuesta				Ecuaciones Maqui Maqui (MM)	Ecuaciones Pampa La Purla (PP)
			Rangos_MM	Rangos_PP	Pesos_MM	Pesos_PP		
<b>Recursos Humanos</b>								
Edad jefe familia	Años	Razón integradora	X<= 28	X<= 21	0.82	1	0.82	1
			28<X<=38	21<X<=31	0.82-0.7	1-0.83	y = -0.012x + 1.156	y = -0.017x + 1.357
			38<X<=50	31<X<=50	0.7-0.5	0.83-0.5	y = -0.0167x + 1.3333	y = -0.0174x + 1.3684
			50<X<=63	50<X<=69	0.5- 0.21	0.5-0.2	y = -0.0223x + 1.6154	y = -0.0158x + 1.2895
Educación jefe de familia	Años	Razón continua	11 2	11 1	1- 0.27	1-0.18	y = 0.0811x + 0.1078	y = 0.082x + 0.098
Tamaño de la familia	Número	Razón continua	15 4	2 10	1-0.4	0.7-0.2	y = 0.0545x + 0.1818	y = 0.0625x + 0.075
Nivel educativo familia	Años	Razón continua	11 6	12 1	0.92- 0.5	1-0.2	y = 0.084x - 0.004	y = 0.0727x + 0.1273
Adultos en la familia	Número	Razón continua	10 1	7 1	1 - 0.2	0.7 - 0.2	y = 0.0889x + 0.1111	y = 0.0833x + 0.1167
<b>Recursos físicos</b>								
Área total unidad ganadera	ha	Razón continua	50.9 - 0	88.2 - 5.7	0.58 - 0.2	1 - 0.29	y = 0.0075x + 0.2	y = 0.0086x + 0.2409
Unidad animal	UA	Razón continua	59.8 - 5.4	40 6	1-0.2	0.67-0.21	y = 0.0147x + 0.1206	y = 0.0135x + 0.1288
Fuente de abrevaje para animales	Número	Razón continua	3 a 1	3 a 1	1 -0.2	1 a 0.2	y = 0.4x - 0.2	y = 0.4x - 0.2
Tenencia de estancia	Adimensional	Binaria	X= Si	X= Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	X=No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
Tenencia de cobertizo	Adimensional	Binaria	X= Si	X= Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	X=No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
Tenencia casa en el pueblo	Adimensional	Binaria	X= Si	X= Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	X=No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No

<<Continuación>>

<b>Recursos financieros</b>								
<b>Familias sin deuda bancaria</b>	Adimensional	Binaria	X= Sin deuda	X= Sin deuda	1	1	y = 1, Si X es Sin deuda	y = 1, Si X es Sin deuda
			X=Con deuda	X=Con deuda	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es Con deuda	y = 0.2, Si X es Con deuda
<b>Seguro de salud</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
<b>Apoyo social de programa estatal</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
<b>Apoyo social de programa privado</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	X= Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	X=No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
<b>Información</b>								
<b>Asistencia técnica pecuaria</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
<b>Acceso a radio</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No
<b>Nivel de organización</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X=No	No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2 Si X es No
<b>Diversidad</b>								
<b>Diversidad de uso de la tierra</b>	Tipo de cobertura	Nominal	Pastizal y cultivos	Pastizal y cultivos	1	1	y = 1, Si X es Pastizal, cult	y = 1, Si X es Pastizal, cult
			Pastizal	Pastizal	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es Pastizal	y = 0.2, Si X es Pastizal
<b>Diversidad de especies animales domésticas</b>	Número	Razón continua	8 4	7 4	1 0.2	0.8 0.2	y = 0.2x - 0.6	y = 0.2x - 0.6
<b>Diversidad de actividades económicas</b>	Número	Razón continua	2 1	3 1	0.6 - 0.2	1 - 0.2	y = 0.47x - 0.27	y = 0.4x - 0.2

FUENTE: Elaboración propia

**ANEXO 20:** Variables y ecuaciones de los subindicadores según indicador y atributo sensibilidad por caserío

<b>Sensibilidad</b>								
Indicadores/ Sub Indicadores	Unidades	Tipo de Variable	Valor de Función				Ecuación Maqui Maqui (MM)	Ecuación Pampa La Purla (PP)
			Rangos_MM	Rangos_PP	Pesos MM	Pesos PP		
<b>Estándar de vida</b>								
<b>Nivel de ingresos en unidad ganadera</b>	Soles/año	Razón integradora	2716 <=X<= 9000	2727 <=X<= 9000	1	1	y=1, Si X está en el rango	y=1, Si X está en el rango
			9000 < X<= 18000	9000 < X<= 18000	0.7	0.7	y=0.7, Si X está en el rango	y=0.7, Si X está en el rango
			18000 < X<= 33825	18000 < X<= 36000	0.5	0.5	y=0.5, Si X está en el rango	y=0.5, Si X está en el rango
				36000 <X<= 73140	0.2	0.2		y=0.2, Si X está en el rango
<b>Estabilidad en ingreso</b>	Dimensional	Nominal	variable	variable	1	1	y = 1, Si X es variable	y = 1, Si X es variable
			constante	constante	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es constante	y = 0.2, Si X es constante
<b>Aporte del migrante</b>	Adimensional	Binaria	X= No	X= No	1	1	y = 1, Si X es No	y = 1, Si X es No
			X= Si	X= Si	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es Si	y = 0.2, Si X es Si

<<continuación>>

<b>Estado del manejo del pastizal</b>								
<b>Condición del pastizal</b>	Adimensional	Ordinal	Pobre	Regular	1	0.5	y = 1, Si X es Pobre	y = 0.5, Si X es Regular
			Regular	Bueno	0.5	0.2	y = 0.5, Si X es Regular	y = 0.2, Si X es Bueno
<b>Tendencia del pastizal</b>	Adimensional	Binaria	Negativa (-)	Positiva (+)	1	0.2	y = 1, Si X es Negativa	y = 0.2, Si X es Positiva
			Positiva (+)		0.2		y = 0.2, Si X es Positiva	
<b>Intensidad de uso</b>	Adimensional	Ordinal	Pesado (P)	Moderado (M)	1	0.5	y = 1, Si X es Pesado	y = 0.5, Si X es Moderado y = 0.2, Si X es Ligero
			Moderado (M)	Ligero (L)	0.5	0.2	y = 0.5, Si X es Moderado	
			Ligero (L)		0.2		y = 0.2, Si X es Ligero	
<b>Pastoreo mixto</b>	Frecuencia	Binaria	Un hatos	Un hatos	1	1	y = 1, Si X es Un hatos	y = 0.5, Si X es Dos hatos
			Dos hatos		0.5		y = 0.5, Si X es Dos hatos	
<b>Grado de erosión</b>	Adimensional	Ordinal	Moderado (M)	Ligero (L)	1	0.5	y = 1, Si X es Moderado	y = 0.5, Si X es Ligero y = 0.2, Si X es Nulo
			Ligero (L)	Nulo (N)	0.5	0.2	y = 0.5, Si X es Ligero	
			Nulo (N)		0.2		y = 0.2, Si X es Nulo	
<b>Diversidad de vegetación</b>	Frecuencia	Nominal	Césped de puna (CP)	Pajonal+ pastos cultivados (P+PC)	0.9	0.8	y = 0.9, Si X es (CP)	y = 0.8, Si X es (P+PC)
			Pajonal +césped de puna +pasto cultivado (P+CP+PC)	Pajonal +césped de puna+ pasto cultivado (P+CP+PC)	0.7	0.7	y = 0.7, Si X es (P+CP+PC)	y = 0.7, Si X es (P+CP+PC)
			Pajonal+ césped de puna (P+CP)	Pajonal+ césped de puna (P+CP)	0.6	0.6	y = 0.6, Si X es (P+CP)	y = 0.6, Si X es (P+CP)
			Pajonal (P)	Pajonal (P)	0.5	0.5	y = 0.5, Si X es Pajonal	y = 0.5, Si X es Pajonal
<b>Carga animal actual</b>	UA/ha	Razón continua	0-3	0.1-4.4	1 - 0.5	0.9-0.2	y = -0.1667x + 1	y = -0.1628x + 0.9163
<b>Eventos extremos</b>	Frecuencia	Binaria	X= Si	X= Si	1	1	y = 1, Si X es Si	y = 1, Si X es Si
			X= No	X= No	0.2	0.2	y = 0.2, Si X es No	y = 0.2, Si X es No

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 21:** Rangos, pesos y ecuaciones comunes estandarizadas por ámbito de estudio del atributo capacidad adaptativa

<b>Capacidad adaptativa</b>					
Indicadores / Sub Indicadores	Unidades	Tipo de Variable	Ámbito de estudio		Ecuación común estandarizada
			Rango común	Peso común	
<b>Recursos Humanos</b>					
Edad jefe familia	Años	Razón integradora	X ≤ 21	0.9	0.9
			35 > X > 21	1 - 0.9	y = 0.0071x + 0.75
			35 < X ≤ 50	1 - 0.5	y = -0.0333x + 2.1667
			50 < X ≤ 70	0.5 - 0.2	y = -0.015x + 1.25
Educación jefe de familia	Años	Razón continua	11 a 1	1 - 0.2	y = 0.08x + 0.12
Tamaño de la familia	Número	Razón continua	15 a 2	1 - 0.2	y = 0.0615x + 0.0769
Nivel educativo familia	Años	Razón continua	12 a 0	1 - 0.2	y = 0.0667x + 0.2
Adultos en la familia	Número	Razón continua	10 a 1	1 - 0.2	y = 0.0889x + 0.1111
<b>Recursos físicos</b>					
Área total unidad ganadera	ha	Razón continua	90 a 0	1 - 0.2	y = 0.0089x + 0.2
Unidad animal	UA	Razón continua	60 a 5	1 - 0.2	y = 0.0145x + 0.1273
Fuente de abrevaje para animales	Número	Razón continua	3 a 1	1 - 0	y = 0.4x - 0.2
Tenencia de estancia	Adimensional	Binaria	X= Si	1	y = 1, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
Tenencia de cobertizo	Adimensional	Binaria	X= Si	0.5	y = 0.5, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
Tenencia casa en el pueblo	Adimensional	Binaria	X= Si	0.7	y = 0.7, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
<b>Recursos financieros</b>					
Familias sin deuda bancaria	Adimensional	Binaria	X= Sin deuda	0.7	y = 0.7, Si X es Sin
			X=Con deuda	0.5	deuda y = 0.5, Si X es Con deuda
Seguro de salud	Adimensional	Binaria	X= Si	1	y = 1, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
Apoyo social de programa estatal	Adimensional	Binaria	X= Si	0.5	y = 0.5, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
Apoyo social de programa privado	Adimensional	Binaria	X= Si	0.3	y = 0.3, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No

<<Continuación>>

<b>Información</b>					
<b>Asistencia técnica pecuaria</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	0.7	y = 0.7, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
<b>Acceso a radio</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	0.9	y = 0.9, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
<b>Nivel de organización</b>	Adimensional	Binaria	X= Si	1	y = 1, Si X es Si
			X=No	0.2	y = 0.2, Si X es No
<b>Diversidad</b>					
<b>Diversidad de uso de la tierra</b>	Adimensional	Nominal	Pastizal y cultivos	1	y = 1, Si X es Past y Cult
			Pastizal	0.2	y = 0.2, Si X es Pastizal
<b>Diversidad de especies animales domésticas</b>	Número	Razón continua	8 a 4	1 - 0.2	$y = 0.2x - 0.6$
<b>Diversidad de actividades económicas</b>	Número	Razón continua	3 a 1	1 - 0.2	$y = 0.4x - 0.2$

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 22:** Rangos, pesos y ecuaciones comunes estandarizadas por ámbito de estudio para atributo sensibilidad

<b>Sensibilidad</b>					
Indicadores/ Sub Indicadores	Unidades	Tipo de Variable			Ecuación común estandarizada
			Rango común	Peso común	
<b>Estándar de vida</b>					
Nivel de ingresos en unidad ganadera	Soles/año	Razón integradora	2700 <=X<= 5000	1 a 0.7	$y = -0.0001304x + 1.3522$
			5000 < X <= 9000	0.7 a 0.5	$y = -0.00005x + 0.95$
			9000 < X <= 18000	0.5 a 0.3	$y = -0.000022222x + 0.7$
			18000 < X <= 75000	0.3 a 0.1	$y = -0.000003509x + 0.3632$
Estabilidad en ingreso	Adimensional	Nominal	variable	1	y = 1, Si X es variable
			constante	0.2	y = 0.2, Si X es constante
Aporte del migrante	Adimensional	Binaria	X= No	0.5	y = 0.5, Si X es No
			X= Si	0.2	y = 0.2, Si X es Si
<b>Estado del manejo del pastizal</b>					
Condición del pastizal	Adimensional	Ordinal	Pobre	0.8	y = 0.8, Si X es Pobre
			Regular	0.5	y = 0.5, Si X es Regular
			Bueno	0.2	y = 0.2, Si X es Bueno
Tendencia del pastizal	Adimensional	Binaria	Negativa (-)	1	y = 1, Si X es Negativa
			Positiva (+)	0.2	y = 0.2, Si X es Positiva
Intensidad de uso	Adimensional	Ordinal	Pesado (P)	0.7	y = 0.7, Si X es Pesado
			Moderado (M)	0.5	y = 0.5, Si X es Moderado
			Ligero (L)	0.2	y = 0.2, Si X es Ligero
Pastoreo mixto	Adimensional	Binaria	Un hatos	0.5	y = 0.5, Si X es Un hatos
			Dos hatos	0.2	y = 0.2, Si X es Dos hatos
Grado de erosión	Adimensional	Ordinal	Moderado (M)	0.7	y = 0.7, Si X es Moderado
			Ligero (L)	0.5	y = 0.5, Si X es Ligero
			Nulo (N)	0.2	y = 0.2, Si X es Nulo
Diversidad de vegetación	Tipo	Nominal	Pastizal (P) + Pasto Cultivado (PC)	0.7	y = 0.7, Si X es (P+PC)
			Pastizal	0.2	y = 0.2, Si X es Pastizal
Carga animal actual	UA/ha	Razón continua	0 - 5	1 - 0.2	$y = -0.16x + 1$
Eventos extremos	Frecuencia	Binaria	X= Si	1	y = 1, Si X es Si
			X= No	0.2	y = 0.2, Si X es No

FUENTE: Elaboración propia

**ANEXO 23: Puntuaciones (Scores) para el análisis clúster**

<b>Familias caserío Maqui Maqui</b>			<b>Familias caserío Pampa La Purla</b>		
<b>Nº</b>	<b>Código de Familia</b>	<b>Vulnerabilidad Estandarizada</b>	<b>Nº</b>	<b>Código de Familia</b>	<b>Vulnerabilidad Estandarizada</b>
1	MM_01	0.0895	1	PP_01	0.2706
2	MM_02	-0.1361	2	PP_02	-0.0684
3	MM_03	-0.2204	3	PP_03	0.0391
4	MM_04	0.0903	4	PP_04	-0.3621
5	MM_05	0.1161	5	PP_05	-0.3163
6	MM_06	0.0886	6	PP_06	-0.2223
7	MM_07	-0.0835	7	PP_07	-0.1239
8	MM_08	-0.1536	8	PP_08	0.3231
9	MM_09	0.1652	9	PP_09	0.2086
10	MM_10	0.2883	10	PP_10	0.1894
11	MM_11	-0.2202	11	PP_11	-0.1826
12	MM_12	0.3133	12	PP_12	-0.0726
			13	PP_13	-0.2390
			14	PP_14	-0.1470
			15	PP_15	0.0051

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 24:** Tabla personalizada capacidad adaptativa- Maqui Maqui

Indicadores	Sub-indicadores	Vinculación media (entre grupos)				
		1 Media	2 Media	3 Media	4 Media	Total Media
<b>Recursos humanos</b>	Edad Jefe de Familia	,0319	,0350	,0362	,0301	,0331
	Educación Jefe de Familia	,0734	,0823	,0868	,1335	,0879
	Tamaño de la Familia	,0276	,0271	,0248	,0403	,0291
	Nivel Educativo Familia	,1396	,1239	,1295	,1295	,1323
	Adultos en la Familia	,0066	,0056	,0059	,0121	,0072
<b>Recursos físicos</b>	Área de Unidad Ganadera	,0189	,0202	,0123	,0345	,0207
	Unidad Animal	,0209	,0192	,0279	,0375	,0244
	Fuente de abrevaje para animales	,0704	,0619	,0207	,0621	,0586
	Tenencia de Estancia	,0530	,0530	,0318	,0530	,0495
	Tenencia de Cobertizo	,0009	,0009	,0015	,0009	,0010
	Tenencia Casa en el Pueblo	,0055	,0037	,0083	,0129	,0068
<b>Recursos financieros</b>	Familias sin deuda	,0110	,0106	,0117	,0117	,0111
	Seguro de Salud	,0448	,0448	,0448	,0448	,0448
	Apoyo Social Programa Estatal	,0056	,0139	,0139	,0056	,0090
	Apoyo Social Programa Privado	,0009	,0009	,0009	,0009	,0009
<b>Recursos información</b>	Asistencia Técnica Pecuaria	,0109	,0109	,0109	,0109	,0109
	Acceso a radio	,0015	,0015	,0015	,0015	,0015
	Nivel de organización	,0173	,0173	,0173	,0173	,0173
<b>Recursos Diversidad</b>	Diversidad de uso de la tierra	,0070	,0070	,0070	,0070	,0070
	Diversidad de especies animales domésticas	,0068	,0113	,0136	,0102	,0096
	Diversidad de actividades económicas	,0148	,0345	,0148	,0148	,0197

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 25:** Tabla personalizada capacidad adaptativa- Pampa La Purla

Indicadores	Sub-indicadores	Vinculación media (entre grupos)				
		1 Media	2 Media	3 Media	4 Media	Total Media
<b>Recursos humanos</b>	Edad Jefe de Familia	(,035)	(,026)	(,027)	(,021)	(,027)
	Educación Jefe de Familia	(,127)	(,087)	(,053)	(,079)	(,090)
	Tamaño de la Familia	(,024)	(,027)	(,016)	(,021)	(,023)
	Nivel Educativo Familia	(,141)	(,090)	(,062)	(,104)	(,104)
	Adultos en la Familia	(,006)	(,009)	(,007)	(,008)	(,007)
<b>Recursos físicos</b>	Área de Unidad Ganadera	(,018)	(,028)	(,017)	(,021)	(,022)
	Unidad Animal	(,028)	(,017)	(,016)	(,022)	(,021)
	Fuente de abrevaje para animales	(,083)	(,062)	(,021)	(,021)	(,048)
	Tenencia de Estancia	(,053)	(,053)	(,053)	(,053)	(,053)
	Tenencia de Cobertizo	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)
	Tenencia Casa en el Pueblo	(,011)	(,006)	(,004)	(,009)	(,008)
<b>Recursos financieros</b>	Familias sin deuda	(,011)	(,010)	(,012)	(,011)	(,011)
	Seguro de Salud	(,018)	(,036)	(,045)	(,030)	(,030)
	Apoyo Social Programa Estatal	(,006)	(,006)	(,010)	(,012)	(,008)
	Apoyo Social Programa Privado	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)
<b>Recursos información</b>	Asistencia Técnica Pecuaria	(,011)	(,011)	(,011)	(,011)	(,011)
	Acceso a radio	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)	(,001)
	Nivel de organización	(,017)	(,017)	(,017)	(,017)	(,017)
<b>Recursos diversidad</b>	Diversidad de uso de la tierra	(,007)	(,014)	(,007)	(,013)	(,011)
	Diversidad de especies animales domésticas	(,009)	(,004)	(,010)	(,009)	(,008)
	Diversidad de actividades económicas	(,015)	(,022)	(,015)	(,033)	(,023)

**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 26:** Tabla personalizada de sensibilidad – Maqui Maqui

Indicadores	Subindicadores	Vinculación media (entre grupos)				
		1	2	3	4	Total
		Media	Media	Media	Media	Media
<b>Estándar de vida</b>	Nivel de Ingresos en Unidad Ganadera	,1821	,1459	,1461	,1088	,1548
	Estabilidad en Ingresos	,0739	,3693	,3693	,0739	,1970
	Aporte del Migrante	,0174	,0174	,0174	,0174	,0174
<b>Estado del manejo del pastizal</b>	Condición del Pastizal	,0199	,0193	,0209	,0161	,0193
	Tendencia del Pastizal	,0086	,0086	,0258	,0086	,0115
	Intensidad de uso	,0410	,0484	,0385	,0427	,0427
	Pastoreo Mixto	,0060	,0060	,0060	,0060	,0060
	Grado de erosión	,0529	,0365	,0547	,0456	,0479
	Diversidad de vegetación	,0098	,0065	,0065	,0065	,0079
	Carga animal actual	,0479	,0534	,0572	,0508	,0513
Eventos extremos	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	

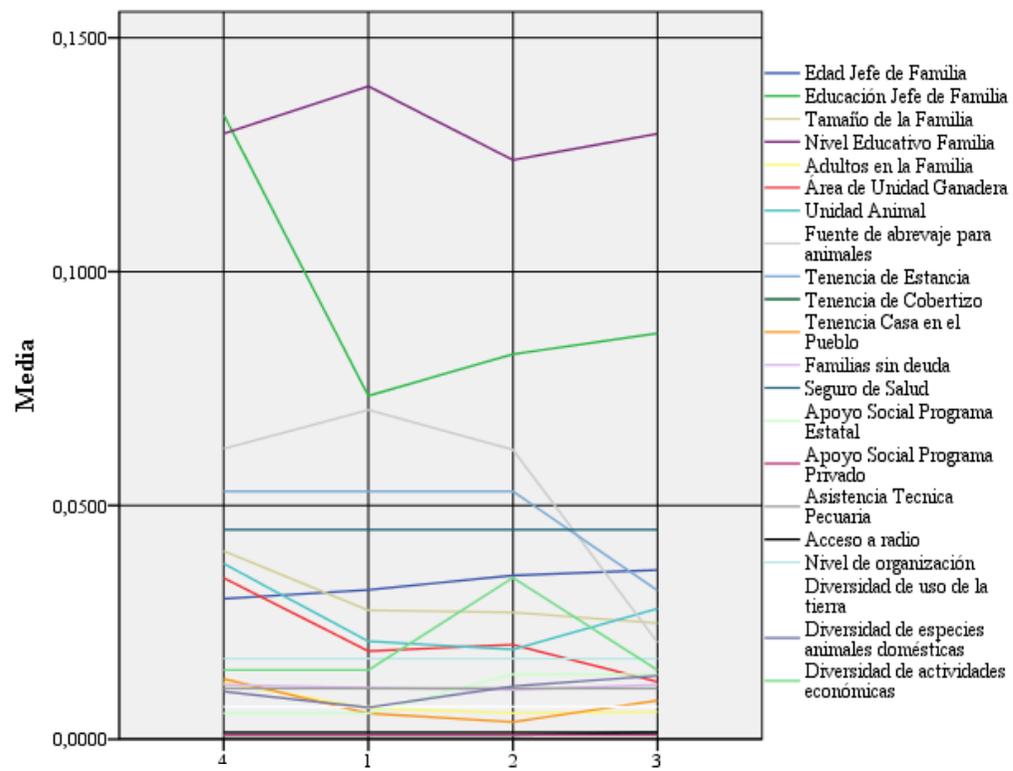
**FUENTE:** Elaboración propia

**ANEXO 27:** Tabla personalizada de sensibilidad – Pampa La Purla

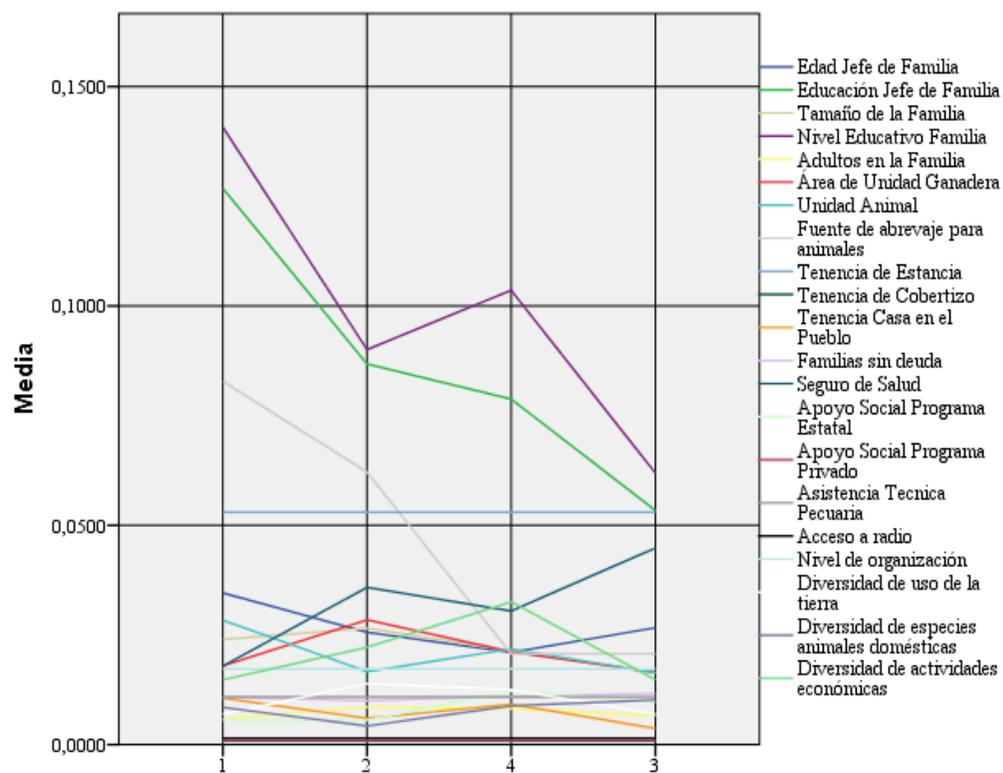
Indicadores	Subindicadores	Vinculación media (entre grupos)				
		1	2	3	4	Total
		Media	Media	Media	Media	Media
<b>Estándar de Vida</b>	Nivel de Ingresos en Unidad Ganadera	,1158	,0807	,1758	,1282	,1186
	Estabilidad en Ingresos	,0739	,2954	,3693	,3693	,2708
	Aporte del Migrante	,0174	,0174	,0122	,0153	,0160
<b>Estado de Manejo del Pastizal</b>	Condición del Pastizal	,0161	,0137	,0161	,0161	,0154
	Tendencia del Pastizal	,0086	,0086	,0086	,0086	,0086
	Intensidad de uso Pastoreo Mixto	,0363	,0299	,0427	,0376	,0359
	Grado de erosión	,0456	,0319	,0456	,0401	,0401
	Diversidad de vegetación	,0106	,0065	,0065	,0065	,0076
	Carga animal actual	,0387	,0557	,0522	,0477	,0480
	Eventos extremos	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000

**FUENTE:** Elaboración propia

ANEXO 28: Vinculación promedio (entre grupos) subindicadores de capacidad adaptativa (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla

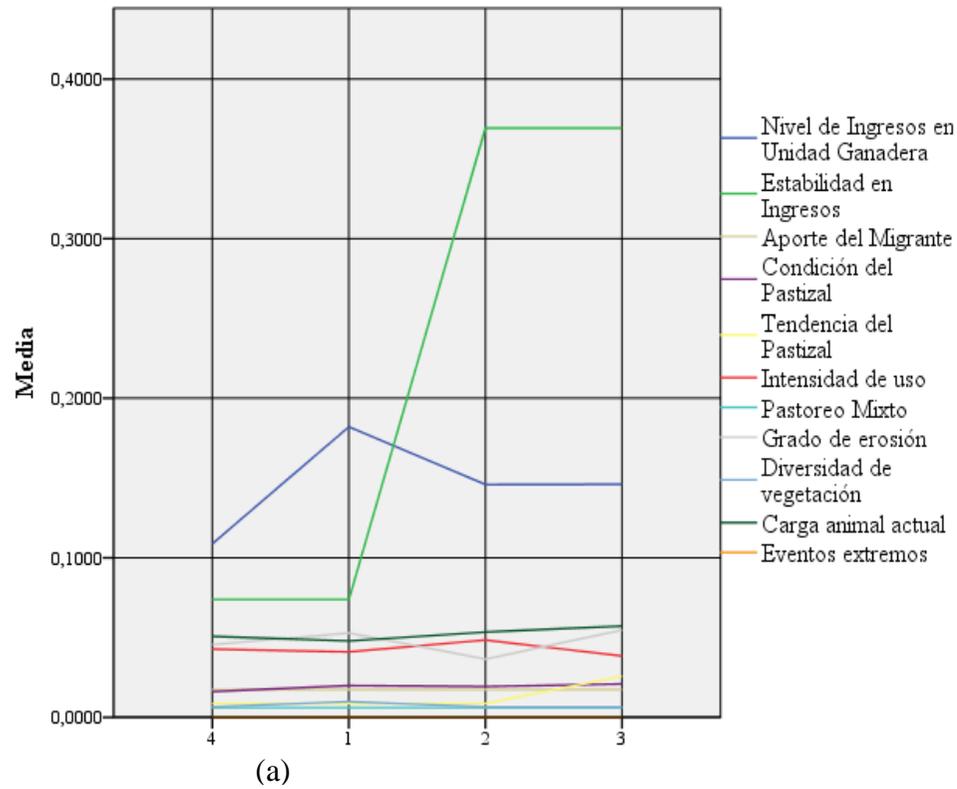


(a) Vinculación promedio entre grupos

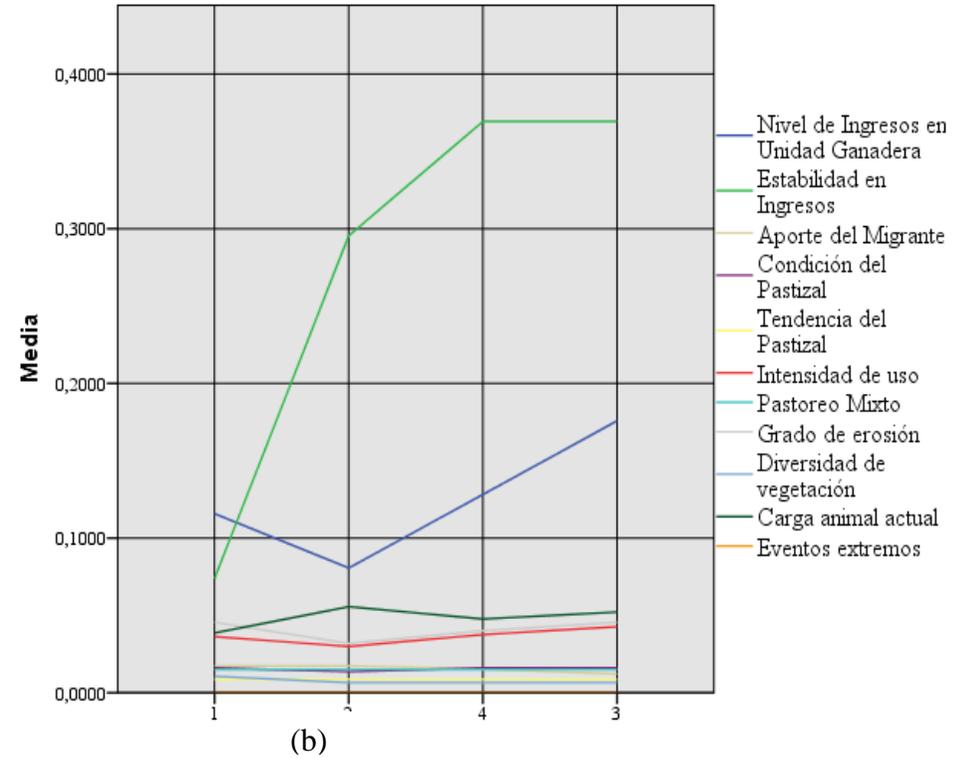


(b) Vinculación promedio entre grupos

**ANEXO 29:** Vinculación promedio (entre grupos) de los subindicadores de sensibilidad (a) Maqui Maqui (b) Pampa La Purla



Vinculación promedio entre grupos



Vinculación promedio entre grupos