



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Sembremos
VIDA
Sembrando
PLANTAS



PRAA PERÚ

PROYECTO DE ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL RETROCESO
ACELERADO DE GLACIARES EN LOS ANDES TROPICALES

Los **cambios del clima**
y sus **impactos** en la
disponibilidad hídrica
y **principales cultivos**
en la **subcuenca del**
Río Shullcas-Junín.

Los cambios del clima y sus impactos en la disponibilidad hídrica y principales cultivos en la subcuenca del Río Shullcas-Junín.

Autor: SENAMHI

Año: 2012

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-07585

Ministerio del Ambiente – MINAM

Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro, Lima.

Teléfono: (511) 6116000

<http://www.minam.gob.pe>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Jr. Cahuide 785, Jesús María, Lima.

Teléfonos: (511) 614 1414 (central) 614 1408 (CPN)

<http://www.senamhi.gob.pe>

Primera Edición: Julio 2012

Impresión: Zona Comunicaciones SAC. Jr. Neón 5665, Los Olivos - Lima

Tiraje: 1 millar

Esta publicación es un resumen de diversos documentos técnicos elaborados por el SENAMHI en el marco del Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA), el cual es implementado en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y el Fondo PHRD de Japón a través del Banco Mundial, coordinado por la Secretaría General de la Comunidad Andina y liderado en el Perú por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

El contenido puede ser reproducido mencionando la fuente o con autorización del autor.



Impreso en papel 100% reciclado

Presentación

El PRAA está orientado a mejorar las capacidades de la población para enfrentar los inminentes impactos del cambio climático y retroceso glaciar, a través de la implementación de actividades específicas de adaptación diseñadas de acuerdo a las circunstancias locales.

Con la finalidad de aportar a los procesos de planificación del desarrollo y toma de decisiones a nivel local y regional, el PRAA ha generado información científica relevante relacionada con el análisis del clima actual y futuro, los impactos de las variaciones del clima en cultivos prioritarios y la disponibilidad hídrica presente y futura en las zonas priorizadas del Proyecto.

Con relación al clima, el SENAMHI ha generado información concerniente al clima presente y clima futuro para la Cuenca del Mantaro, a través de la caracterización del clima, análisis de eventos extremos y evaluación de la variabilidad interanual. Asimismo ha generado escenarios climáticos para el año 2030 utilizando datos de varios modelos globales incluyendo al Simulador de la Tierra, modelo japonés de altísima resolución. Los resultados obtenidos de los estudios climáticos han sido utilizados para evaluar dos aspectos: impactos en el sector agrícola y en la disponibilidad hídrica.

Con relación al sector agrícola, el SENAMHI ha evaluado los impactos de la variabilidad y cambio climático en papa y maíz en la subcuenca del río Shullcas (Junín), realizando la caracterización agroclimática, evaluación de los impactos del cambio climático y propuesta de medidas de adaptación para estos cultivos.

Con relación al monitoreo de glaciares y evaluación de los recursos hídricos, el SENAMHI ha evaluado el comportamiento del glaciar a través del análisis de la información hidrometeorológica generada por la estación de campo instalada en el nevado Huaytapallana, así como de las imágenes del satélite ALOS y de la información recolectada durante las visitas de campo. El SENAMHI ha determinado la oferta hídrica superficial en la subcuenca del río Shullcas y ha formulado escenarios de disponibilidad hídrica al año 2030.

La presente publicación muestra una síntesis de los resultados obtenidos en los estudios científicos elaborados por el SENAMHI como parte del PRAA en los temas de Clima, Hidrología y Agrometeorología. Estos resultados pretenden servir de insumo para fortalecer la planificación a largo plazo apoyando la definición de políticas e intervenciones relacionadas a la gestión de riesgos climáticos.

Capítulo 1:

El Clima en la Cuenca del Mantaro

Conocer el clima actual permite contar con una línea base para la evaluación de posibles cambios a futuro en un contexto de cambio climático. El Atlas Climático de la Cuenca del Mantaro proporciona información del clima, tendencias y eventos extremos de los últimos 46 años (1965-2010). También incluye un análisis de la información climática durante la última década 2001-2010 respecto al periodo de referencia 1971-2000. Los Escenarios de Cambio Climático muestran las proyecciones de temperatura y precipitación al 2030.

La Temperatura en la Cuenca

1. Tendencias de la temperatura

La tendencia anual de la temperatura máxima en los puntos de observación es **positiva** (valores positivos = calentamiento) y varía entre +0.1 y +0.4 °C/década, a excepción de Jauja (Junín) y Lircay (Huancavelica) con -0.1 °C/década.

En cuanto a la temperatura mínima, también es observable que la tendencia anual es positiva en gran parte de la cuenca, a excepción de Jauja (-0.3°C/década) y La Quinua (Ayacucho) con -0.2°C/década. Los valores

positivos oscilan entre +0.1 y +0.7 °C/década, siendo más acentuado en Acobamba. Los valores negativos oscilan entre -0.2 y -0.3 °C/década. Resultados similares fueron encontrados en un estudio de tendencias entre 1965-2006 realizado por el SENAMHI (2007) en la misma cuenca.

En la tabla 1 se presenta la tendencia anual de las temperaturas extremas en la cuenca para el periodo 1965-2010. Los valores de mayor significancia estadística (igual o mayor a 99%), son resaltados en **negrita**.

Tabla 1: Tendencia anual de las Temperaturas Máxima y Mínima (°C) y significancias (%) en la cuenca del Mantaro (1965-2010)

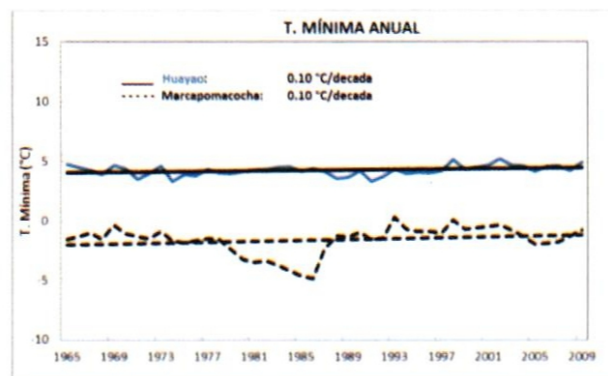
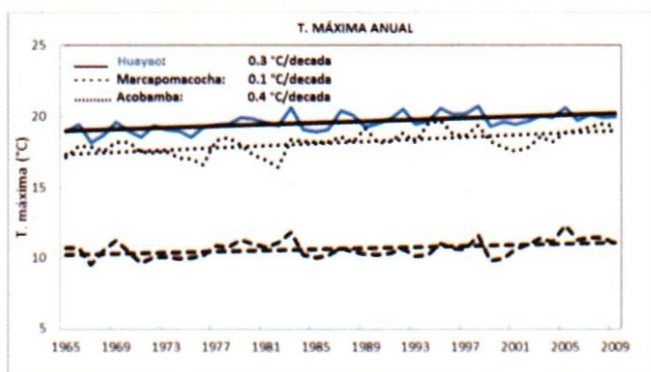
| LUGAR | PERIODO | TMAX (°C/década) | SIGNIFI. (%) | TMIN (°C/década) | SIGNIFI. (%) |
|----------------|-----------|---------------------|--------------|---------------------|-----------------|
| Marcapomacocha | 1965-2010 | 0.1 | 99 | 0.1 | 93 |
| Jauja | 1965-2010 | -0.1 | 99 | -0.3 | 99 |
| Huayao | 1965-2010 | 0.3 | 100 | 0.1 | 97 |
| Pilchaca | 1965-2010 | 0.4 | 100 | 0.1 | 98 |
| Acobamba | 1965-2010 | 0.4 | 99 | 0.7 | 100 |
| Lircay | 1965-2010 | -0.1 | 94 | 0.1 | 94 |
| La Quinua | 1965-2010 | 0.1 | 85 | -0.2 | 99 |

2. Eventos extremos de la temperatura (1965-2010)

Con relación a los eventos extremos de temperatura (eventos de mayor intensidad y frecuencia), la información proveniente de la mayoría de los puntos observados indican una tendencia positiva en la

intensidad de la temperatura máxima diaria; es decir, **los días están tendiendo a ser más calientes, dando paso a una paulatina disminución de días fríos.**

Al mismo tiempo, las noches frías están disminuyendo



y vienen aumentando el número de noches cálidas, es decir, **hay un aumento de las temperaturas nocturnas**. Esto guarda relación con la disminución de las heladas meteorológicas¹ en la mayoría de los puntos de observación a razón de 0.52 días/año (aproximadamente una disminución de 23 días). El análisis del rango diurno de temperatura en las zonas norte y sur de la cuenca presentan una tendencia

negativa, indicando que el incremento de la temperatura nocturna es mayor que el incremento de la temperatura diurna. Lo contrario se observa en la zona central (en el valle), donde el rango diurno de temperatura presenta una tendencia positiva, **es decir, el incremento de la temperatura diurna es la que predomina sobre el incremento de la temperatura nocturna**.

3. Cambios de la temperatura en la última década (2001-2010)

En la última década la cuenca ha experimentado un calentamiento medio de **+0.1 °C (Tmax) y +0.2 °C (Tmin)**. Sin embargo, en algunos puntos de la cuenca este calentamiento es de mayor magnitud. Respecto a la temperatura mínima, se observa un mayor calentamiento en lugares como Acobamba (+1.5 °C), Lircay (+1.3 °C) y la región del Valle (0.5 °C). Por otro lado, se observa que enfriamientos

del orden de -0.7 °C se dan en La Quinua y otros puntos fuera de la cuenca como Tarma y Comas. En cuanto a cambios de la temperatura máxima, éstos son de menor magnitud respecto a la mínima y destaca el calentamiento de +1.2 °C observado en Pilchaca y un enfriamiento de hasta -2.3 °C en La Oroya, situación que se repite aunque en menor magnitud en Comas, Jauja y Cerro de Pasco.

La Precipitación en la Cuenca

1. Tendencias de la precipitación

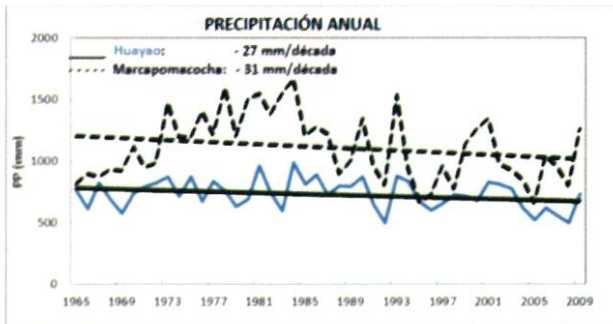
A diferencia de la temperatura del aire que muestra un patrón de calentamiento más robusto en los últimos 45 años, la tendencia de la precipitación es más diferenciada; es decir, en algunos puntos de la cuenca, las tendencias son generalmente **negativas** (predomina un panorama de disminución o reducción de lluvias). La mayor reducción de lluvias se viene dando en la estación San Juan de Jarpa (3726 msnm) al sur-oeste del valle del Mantaro, con una tasa de

reducción del orden de -51 mm/década y un nivel de significancia del 99%. Este valor representa una disminución de la precipitación de hasta 400 mm en los últimos 45 años.

Existen excepciones como en las zonas de Huancalpi, Carhuacayán, y Chilicocha. Estos lugares muestran una tendencia positiva del orden de +3 a +39 mm/década, aunque con menores niveles de significancia estadística (92%).

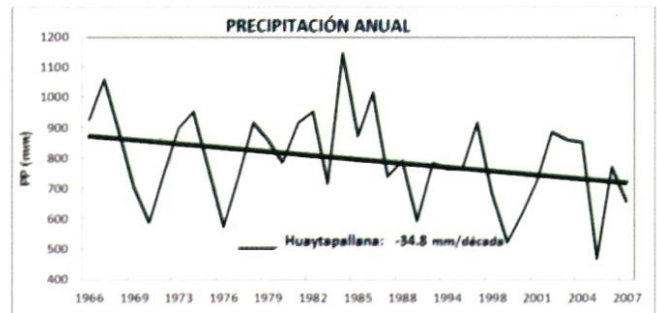
1. Se considera la ocurrencia de una helada meteorológica cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1.5 m sobre el nivel del suelo), es igual o inferior a los 0 °C.

En los puntos observados al norte de la cuenca (proximidades de Marcapomacocha), se tiene una tasa de reducción del orden de 30 mm/década; mientras que en El Valle (Jauja y Huayao), las



Nota: Período de la serie histórica: 1965-2010. Fuente: SENAMHI

reducciones son del orden de 25 mm/década. **En la estación Huaytapallana la reducción de lluvias es del orden de 35 mm/década, aunque la significancia estadística sólo es de 94%.**



Nota: Período de la serie histórica: 1965-2007. Fuente: ELECTROPERU (PROYECTO BM-MINEM-SENAMHI)

2. Eventos Extremos de la Precipitación (1965-2010)

En los últimos 45 años, en toda la cuenca del Mantaro se observa que la tendencia del índice de precipitación acumulada en un año ha disminuido en una tasa promedio de 3.9 mm/día/año, siendo más fuerte esta disminución en las estaciones de Marcapomacocha y Acobamba. En otras palabras: **Las lluvias anuales están disminuyendo en la cuenca a una tasa promedio de 3.9 mm/día/año, principalmente en el sector norte de la cuenca (Marcapomacocha y Acobamba).**

La intensidad diaria de precipitación anual en casi toda la cuenca presenta una reducción estadísticamente significativa de 1.3 mm en los últimos 45 años. **Es decir:**

se viene observando una disminución en la intensidad de las lluvias.

En las últimas cuatro décadas se aprecia un **incremento de periodos secos**, dando por consecuencia un decrecimiento en los periodos húmedos.

La cuenca presenta en general un aumento de los días sin lluvia, y a la vez presenta una disminución en la intensidad de las precipitaciones.

Las tendencias del número de días muy lluviosos y días extremadamente lluviosos presentan un decremento en sus tendencias, es decir, **las lluvias extremas vienen presentándose cada vez menos intensas.**

3. Cambio de la precipitación en la última década (2001-2010)

En la tabla 2 se presentan los cambios (anomalías) de la precipitación en la década 2001-2010 respecto al periodo de referencia 1971-2000. Puede verse un panorama general de reducción de lluvias principalmente en el valle, siendo las reducciones anuales del orden -8% (Jauja), -9%

(Ingenio) y -11% (Huayao). Según la información proveniente de la estación de Huaytapallana (4 510 msnm.), estación más próxima al nevado del mismo nombre, en la última década las lluvias anuales se habrían reducido hasta en -6%.

Tabla 2: Cambios relativos de la precipitación (anomalías en %) en algunos puntos de observación de la cuenca del río Mantaro, para la década 2001-2010 respecto al periodo de referencia 1971-2000.

| ESTACIÓN | Longitud (°W) | Latitud (°S) | Altitud (msnm) | Verano | Otoño | Invierno | Primavera | ANUAL |
|-------------------|---------------|--------------|----------------|--------|-------|----------|-----------|-------|
| Huayao | 75.32 | 12.04 | 3 308 | -15 | -16 | -12 | 1 | -11 |
| Huaytapallana | 75.04 | 11.95 | 4 510 | -12 | -10 | 36 | 2 | -6 |
| Ingenio | 75.26 | 11.88 | 3 450 | -12 | 0 | -37 | -8 | -9 |
| Jauja | 75.47 | 11.78 | 3 322 | -16 | 11 | -11 | -8 | -8 |
| Pilchaca | 75.08 | 12.35 | 3 570 | -2 | -10 | 3 | 6 | -2 |
| San Juan de Jarpa | 75.43 | 12.12 | 3 726 | -19 | -18 | -37 | -14 | -18 |

Escenarios en la cuenca del Mantaro al año 2030

Las proyecciones del clima en la cuenca del Mantaro al 2030 se resumen de la siguiente manera: Un progresivo incremento de las temperaturas máxima y mínima en toda la cuenca, del orden de 0.9 °C en promedio, respecto al periodo de referencia 1971-2000 (ver mapas de cambios). Los mayores cambios se darían en la temperatura mínima.

En la siguiente página se muestran los mapas de temperaturas máxima y mínima para el año 2030.

Respecto a la precipitación, las proyecciones presentan una mayor incertidumbre. Algunos modelos indican reducciones de hasta -30%, mientras que otros proyectan incrementos de hasta +15%. Los resultados que se muestran corresponden a la media de las proyecciones de cinco modelos regionalizados. A nivel de toda la cuenca las precipitaciones estarían dentro de su variabilidad normal, con un discreto incremento entre verano (+3%) y otoño (+8%); y disminuciones entre invierno (-13%) y primavera (-1%). Sin embargo, en algunos sectores de la parte norte de la cuenca y el valle del Mantaro (Huancayo y Jauja), se

darían reducciones de precipitación del orden de -8% durante el periodo lluvioso (verano) y al inicio del periodo lluvioso (primavera), siendo más acentuadas en el invierno con reducciones del orden de -13%.) Los resultados indican que las lluvias se presentarían dentro de su variabilidad normal con reducciones discretas en algunos sectores del valle y la parte norte de la cuenca. Además, se advierte un posible retraso del periodo lluvioso (reducciones durante la primavera) o prolongación del periodo lluvias (cambios positivos en otoño).

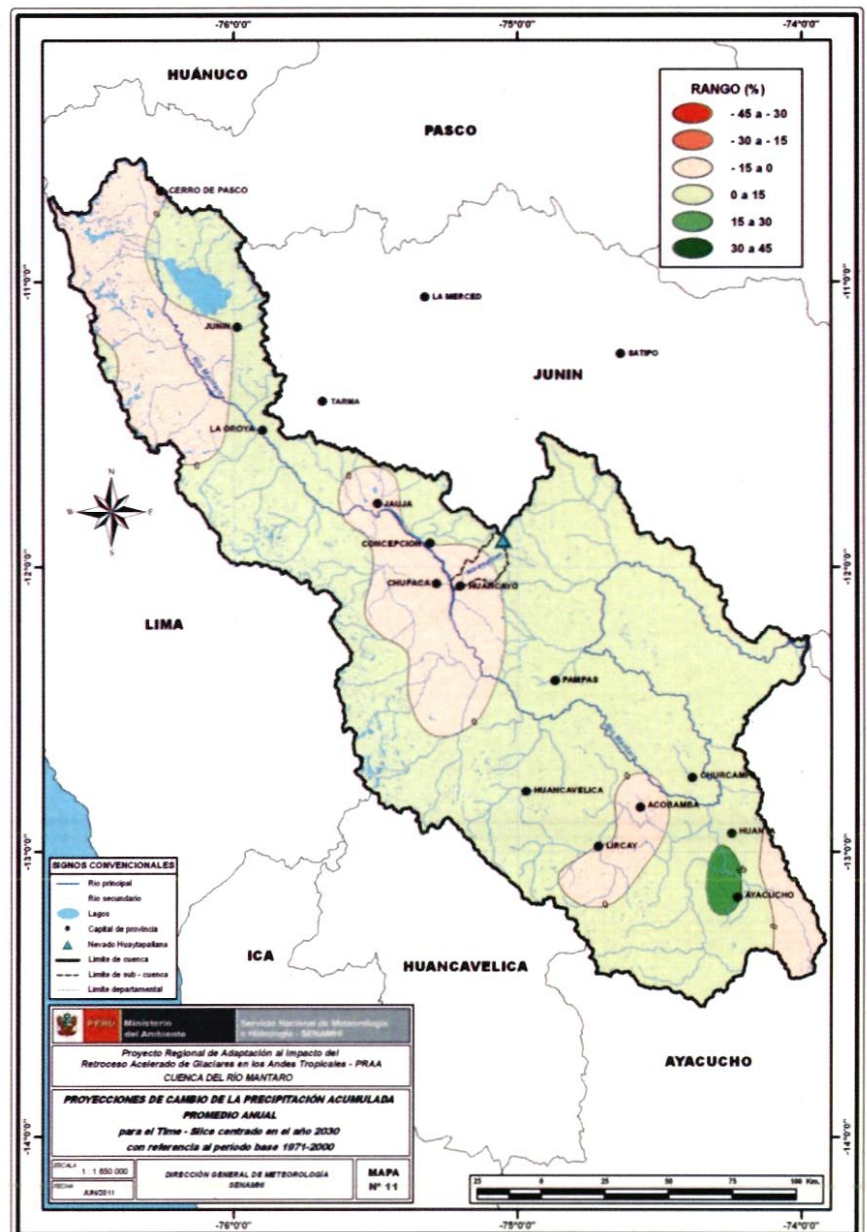
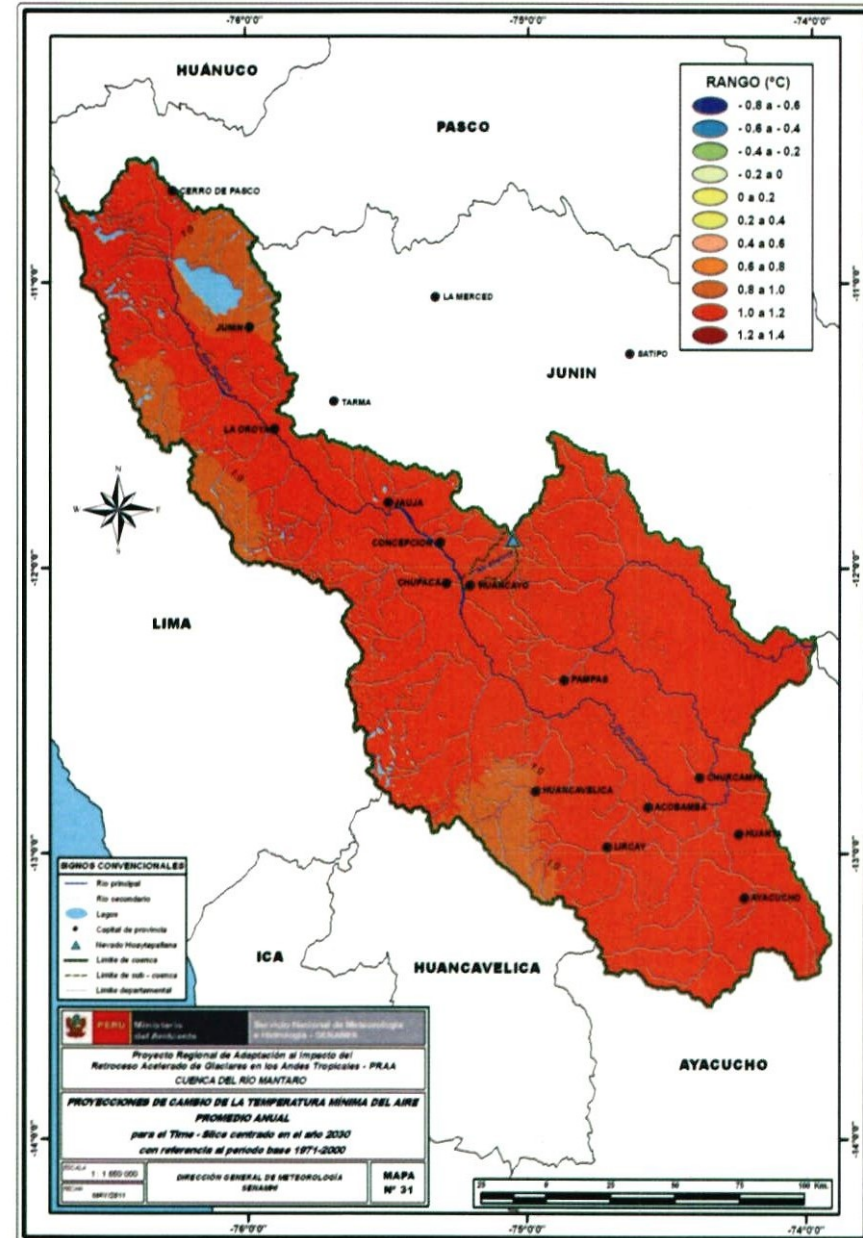
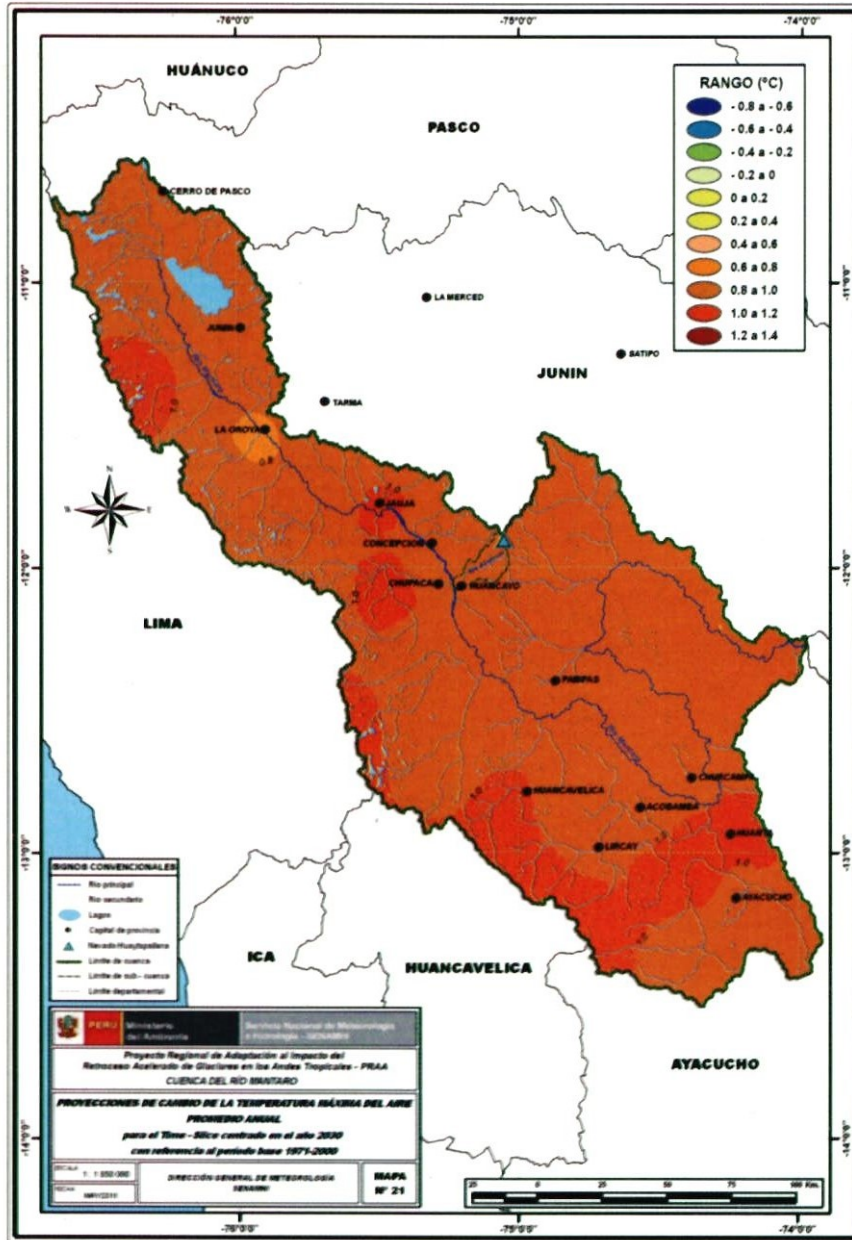


Figura 1: Cambio de la precipitación anual en la cuenca del Mantaro para el año 2030, respecto al periodo de referencia 1971-2000.

Figuras 2 y 3: Cambio de la temperatura máxima anual (izquierda) y temperatura mínima anual (derecha) en la cuenca del río Mantaro para el año 2030, respecto al periodo de referencia 1971-2000.



Capítulo 2:

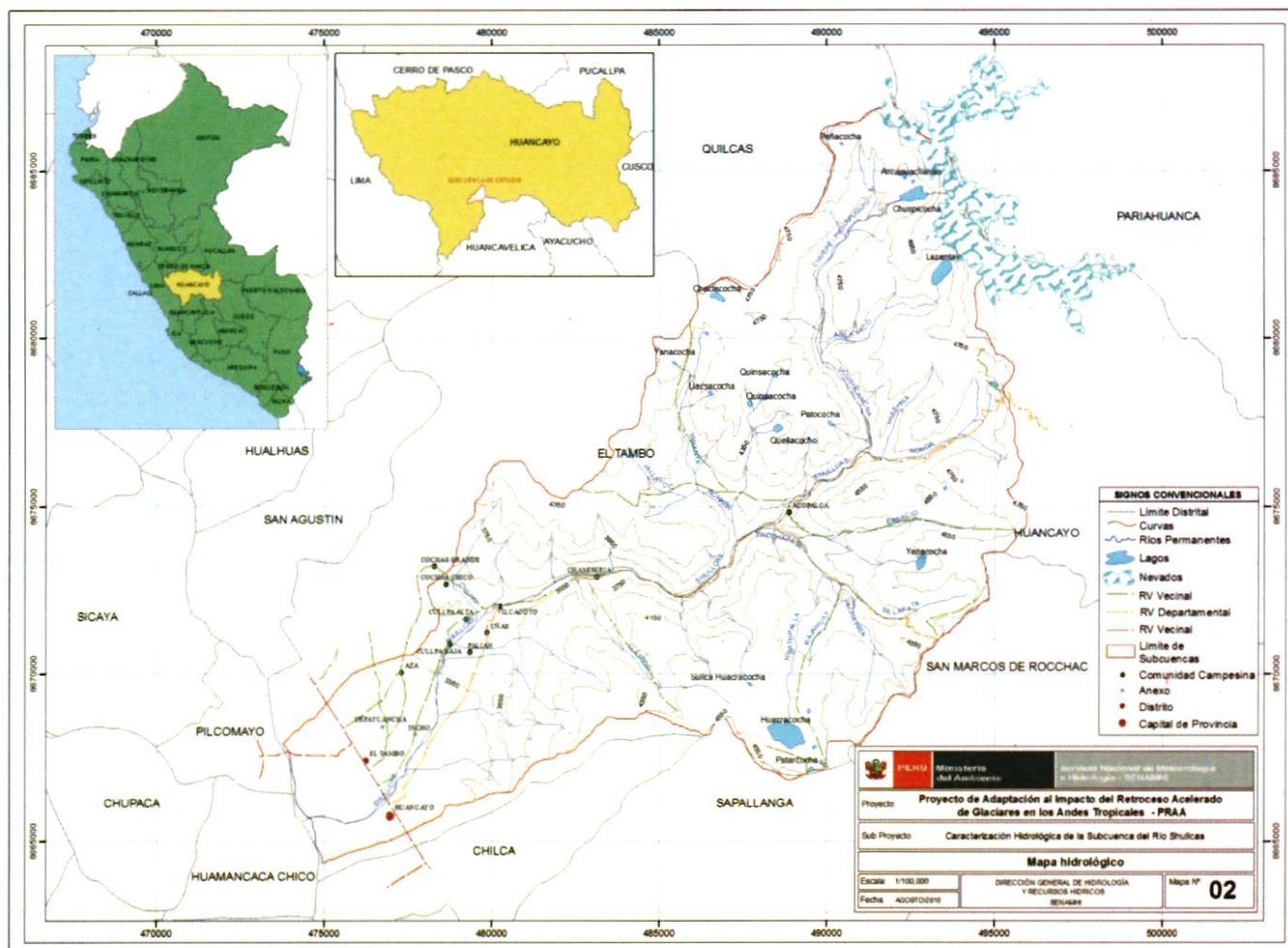
La Hidrología en la subcuenca del Shullcas

Comprender el comportamiento hidrológico de una cuenca es importante porque nos permite planificar la gestión y uso del agua para el consumo humano, agricultura, generación de energía y otras actividades productivas, lo cual se vuelve indispensable en un escenario futuro de posible estrés hídrico acentuado por el cambio climático. El estudio de disponibilidad hídrica actual y futura describe la oferta hídrica superficial en la subcuenca del Shullcas así como las proyecciones de disponibilidad del recurso hídrico al año 2030 tomando en cuenta las implicancias del retroceso glaciar.

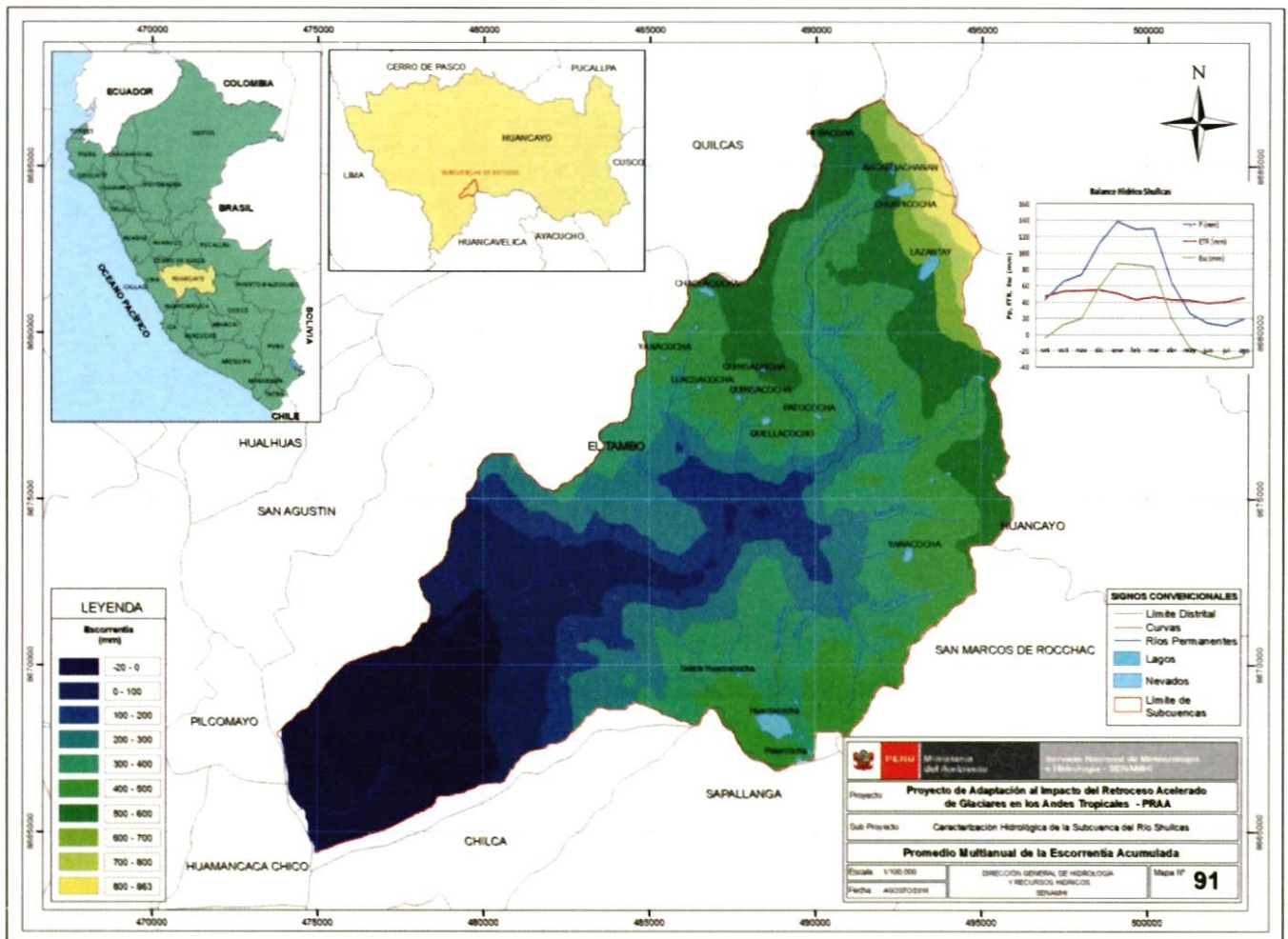
1. Parámetros hidrogeomorfológicos

Aguas abajo de la naciente del río Shullcas, los recursos que transitan por el cauce son utilizados con fines múltiples. Entre esos usos tenemos: generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable y riego de áreas agrícolas desarrolladas en el valle. Los parámetros físicos reflejan la existencia de un

relieve muy accidentado cuyos niveles altitudinales están comprendidos entre los 3150 y 5550 msnm. En la zona alta las pendientes suaves favorecen la retención superficial y en zonas de ladera con fuerte pendiente indican fuertes procesos de erosión intenso y respuesta hidrológica rápida ante eventos lluviosos.



La lámina de escorrentía anual es de 263 mm, que representa un caudal promedio de $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ sin considerar aporte glaciar.



Donde: P = Precipitación en mm., ET = Evapotranspiración en mm., Esc = Representa la salida superficial de la cuenca o aportaciones de la red Fluvial, en mm.

3. Escenarios de disponibilidad hídrica en la subcuenca del Shullcas al año 2030

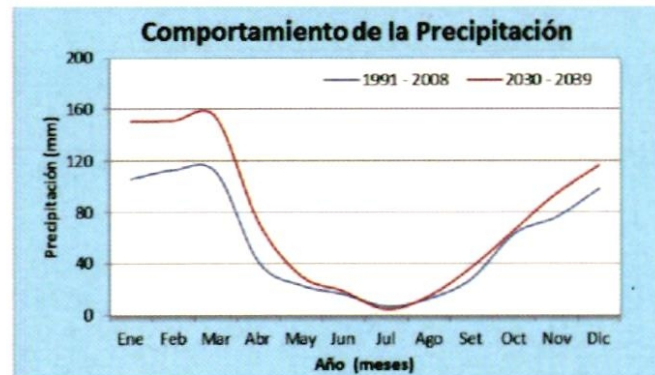
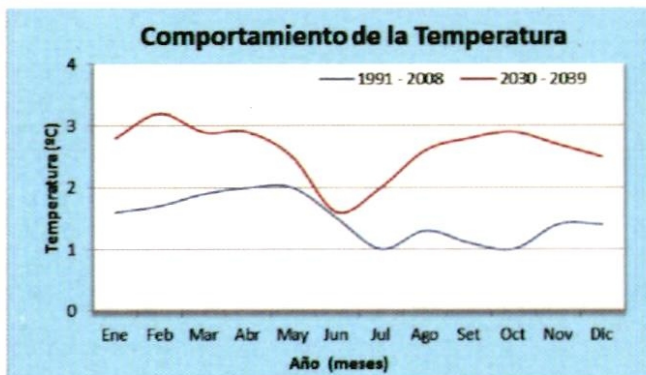
Se desarrolló escenarios a fin de evaluar los posibles cambios en elementos climáticos importantes y que alteren el ciclo hidrológico, como son la temperatura y la precipitación.

Después de analizar las diferentes metodologías y en función a la cantidad de datos existentes, se decidió utilizar un modelo hidrológico capaz de realizar simulaciones fiables con pocos datos disponibles.

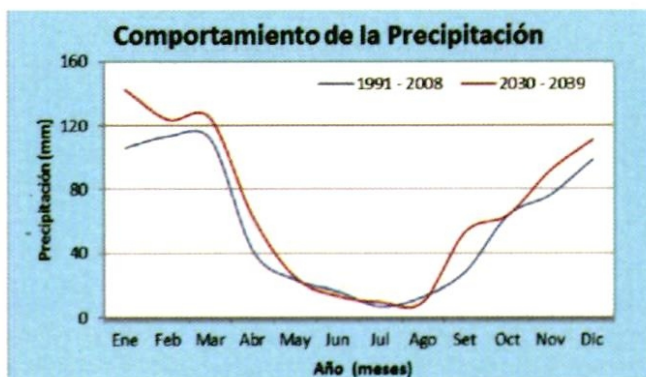
Para el caso de la **subcuenca del río Shullcas**, se ha observado un comportamiento muy similar entre los

valores observados y generados por el modelo, siendo la variable dominante en el proceso de la generación del escurrimiento superficial: **la precipitación**.

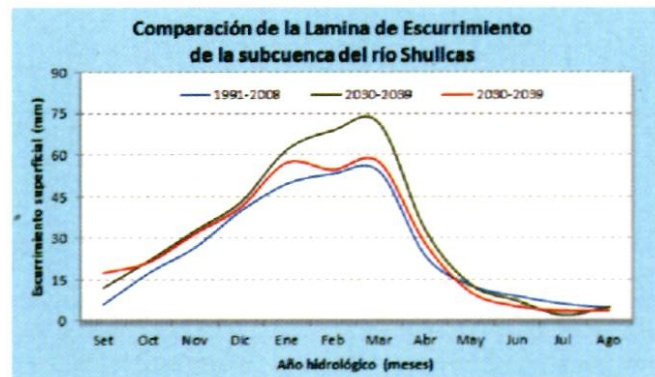
En general, los escenarios muestran que la escorrentía durante el periodo de lluvias será mayor con respecto al periodo 1991-2008 y este incremento estará en el rango de 19-54 mm dependiendo del escenario; en periodo de ausencia de lluvias el escurrimiento superficial disminuirá en 5.36 mm hasta 10.8 mm, en el peor caso.



ESCENARIO 1S: Lluvias Incrementarán en un 19% al año.



ESCENARIO 2S: Lluvias Incrementarán en un 30.8 % al año.



4. Instrumentación y monitoreo hidrogliaciar

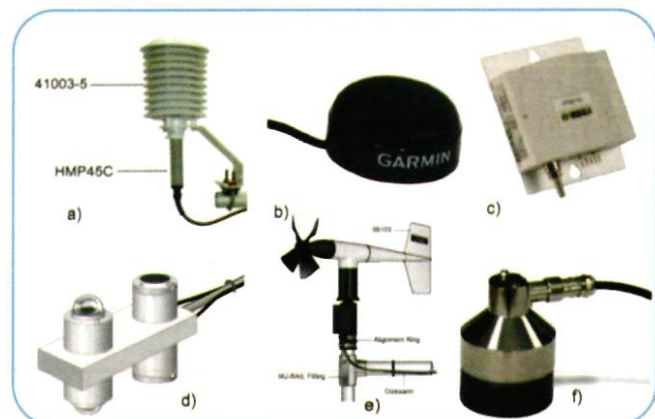
Con la finalidad de registrar los aportes de la laguna hacia el río Shullcas (cuyas aguas son utilizadas principalmente para la generación de energía hidroeléctrica y abastecimiento poblacional), se instalaron 2 estaciones: una hidrológica y otra climática automática.

La estación de control de niveles hidrológicos ubicada en el canal de desfogue de la laguna Lazo Huntay, en su margen derecha e izquierda, contiene una regla limnimétrica y sensores de control de niveles.

La estación climática glaciar está instalada en la morrena frontal del nevado Huaytapallana al pie de la laguna Lazo Huntay a 4 674 metros aproximadamente. Dicha estación tiene las siguientes características geográficas:

- **Altitud** : 4 684 msnm.
- **Latitud** : -11° 52,62'
- **Longitud** : -75° 3,71'

La estación climática cuenta con sensores que miden los siguientes parámetros: temperatura y humedad, ubicación (GPS), presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, radiación reflejada e incidente (para balance de energía), precipitación, nivel de nieve.



Capítulo 3:

Aptitud Agroclimática e Impactos del Cambio Climático en los Cultivos de Papa y Maíz

La aptitud agroclimática es una metodología que determina la satisfacción de las exigencias bioclimáticas de una especie agrícola en determinada región. Esto nos permite evaluar la potencialidad de los recursos existentes, así como identificar las áreas críticas de intervención. Para la evaluación de la aptitud agroclimática se han tomado en cuenta: Umbrales de temperatura y precipitación; umbrales fisiográficos y de suelo (pendiente, pedregosidad, profundidad efectiva y pH). A continuación, veamos la aptitud agroclimática para dos de los principales cultivos de la región Junín: la papa y el maíz.

Aptitud Agroclimática

1. Aptitud agroclimática para el cultivo de papa blanca

Los sistemas de producción de papa blanca están orientados a la siembra de variedades como: Tomasa Condemayta, Canchán, Yungay, Única, Capiro, entre otras.

Las zonas aptas para cultivo de papa blanca representan aproximadamente el **3,9%** de la superficie total y se localizan en la parte baja de la subcuenca del río Shullcas, **entre los 3000 a 3400 msnm**. Comprenden los sectores de Cullpa Baja, Urpaycancha e Incho.

Las zonas moderadamente aptas o con restricciones, principalmente por la profundidad efectiva del suelo y

su pendiente representan aproximadamente el **7,4%** de la superficie total. Estas zonas se ubican **entre los 3200 a 3700 msnm**. Comprenden los sectores de Cochas Chico, Cochas Grande, Vilcacoto, Pañaspampa y Chamisería.

En Shullcas predominan las zonas no aptas para el cultivo, representando el **88,7%** de la superficie total. Esto corresponde la zona urbana de la ciudad de Huancayo y El Tambo, así como las zonas intermedias y altas donde se encuentran terrenos con presencia de afloramientos líticos y nevados.

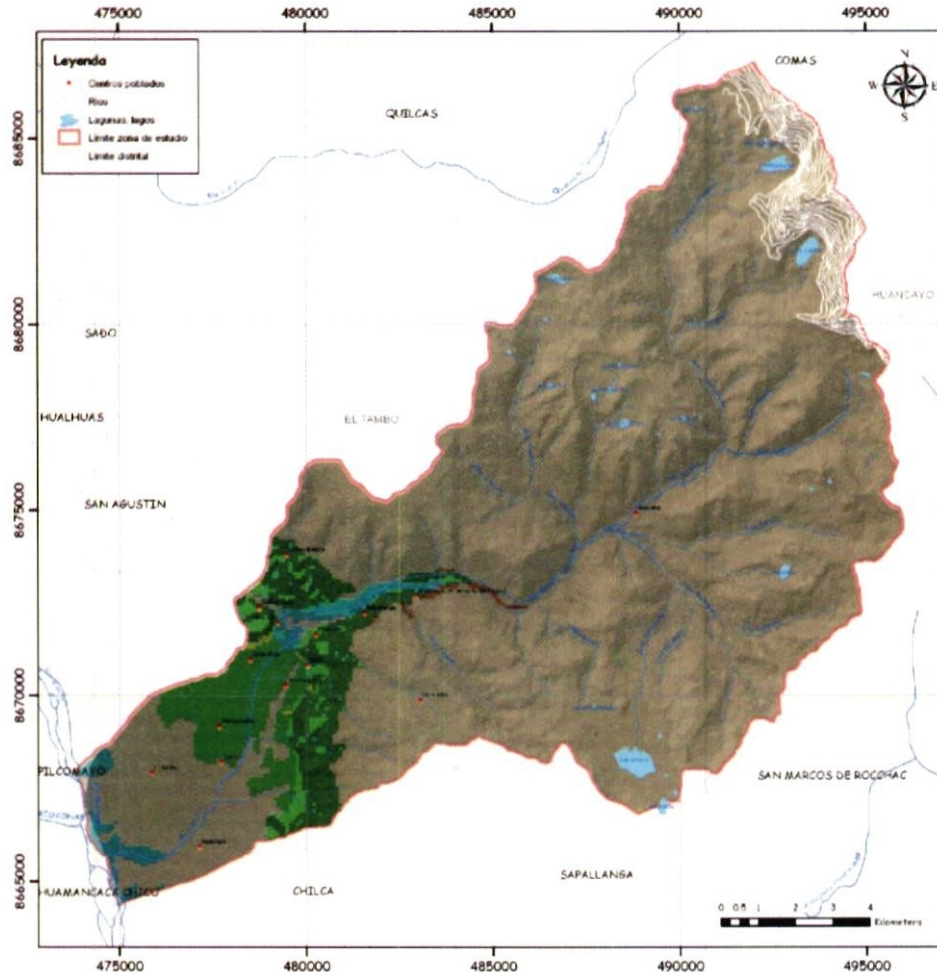
2. Aptitud agroclimática para el cultivo de papa nativa dulce

La papa nativa dulce también se cultiva en la zona. Principalmente las variedades: Huayro, Peruanita, Chaucha, Amarilla del centro, Huamantanga, entre otros. A comparación del cultivo de papa blanca, **la papa nativa no presenta zonas potencialmente aptas para su cultivo**. Sin embargo, es mayor el área de zonas

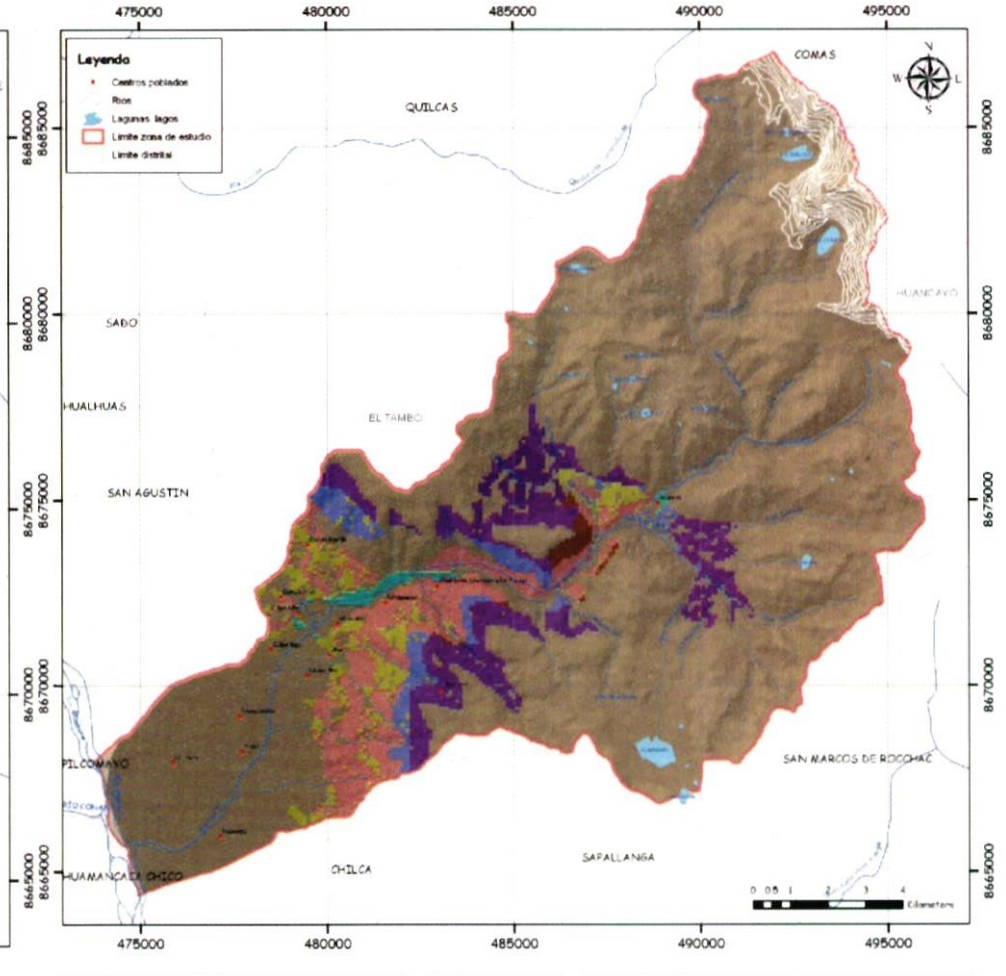
moderadamente aptas, o aptas con restricciones principalmente del tipo climático (18,2%). Estas áreas se encuentran principalmente distribuidas en la parte baja y media de la Subcuenca del Shullcas.

Las zonas no aptas representan el 81,8% de la superficie total.

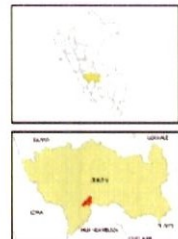
Mapa de aptitud agroclimática para el cultivo de papa blanca.



Mapa de aptitud agroclimática para el cultivo de papa nativa dulce.



| Aptitud agroclimática | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------|---------|
| Clases | Factores limitantes | Color |
| Alto | Temperatura y pH | [Color] |
| | Temperatura y profundidad efectiva | [Color] |
| | Temperatura, profundidad efectiva y pendiente | [Color] |
| Moderadamente alto | pH | [Color] |
| | Pendiente | [Color] |
| | Profundidad efectiva | [Color] |
| | pH y pendiente | [Color] |
| | Profundidad efectiva y pendiente | [Color] |
| No apto | | [Color] |



PROYECTO DE ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL RETROCESO ACCELERADO DE GLACIARES EN LOS ANDES TROPICALES - PRAA

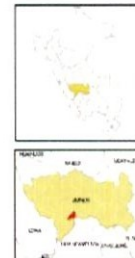
TÍTULO
 APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL CULTIVO DE PAPA BLANCA

Región: JUNÍN **Provincia:** HUANCAYO **Districtos:** HUANCAYO - EL TAMBÓ

Fecha: Agosto del 2011 **Elaborado por:** Ing. Luis Cruzado C.

Datum horizontal: WGS 84 **Zona:** 18 L - Sur **Escala:** 1:120 000

| Aptitud agroclimática | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|---------|
| Clases | Factores limitantes | Color |
| Alto | Temperatura, precipitación y profundidad efectiva | [Color] |
| | Temperatura, precipitación, pH y profundidad efectiva | [Color] |
| | Temperatura, precipitación, pH, profundidad efectiva y pendiente | [Color] |
| | Precipitación y profundidad efectiva | [Color] |
| Moderadamente alto | Precipitación, pH y pendiente | [Color] |
| | Precipitación, pH y profundidad efectiva | [Color] |
| No apto | Precipitación, profundidad efectiva y pendiente | [Color] |
| | | [Color] |



PROYECTO DE ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL RETROCESO ACCELERADO DE GLACIARES EN LOS ANDES TROPICALES - PRAA

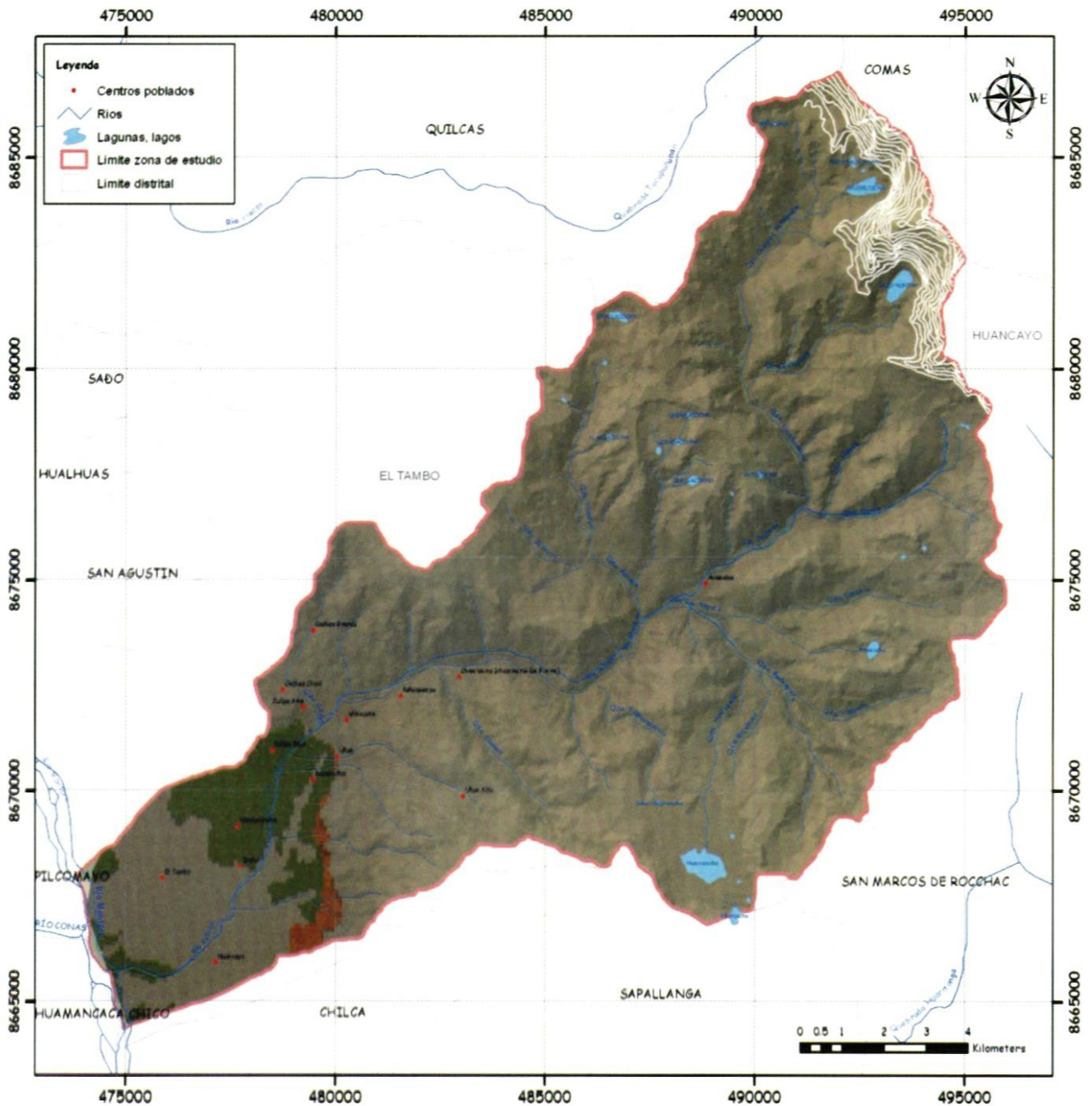
TÍTULO
 APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL CULTIVO DE PAPA DULCE

Región: JUNÍN **Provincia:** HUANCAYO **Districtos:** HUANCAYO - EL TAMBÓ

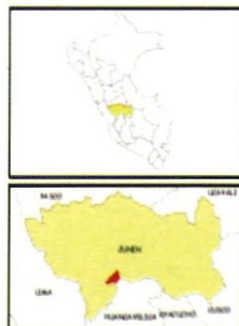
Fecha: Agosto del 2011 **Elaborado por:** Ing. Luis Cruzado C.

Datum horizontal: WGS 84 **Zona:** 18 L - Sur **Escala:** 1:120 000

Mapa de aptitud agroclimática para el cultivo de maíz amiláceo



| Aptitud agroclimática | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-------|
| Clases | Factores limitantes | Color |
| Moderadamente apto | Temperatura | |
| | Temperatura y pendiente | |
| | Temperatura y profundidad efectiva | |
| | Temperatura, profundidad efectiva y pendiente | |
| No apto | | |



PROYECTO DE ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL RETROCESO ACCELERADO DE GLACIARES EN LOS ANDES TROPICALES - PRAA

Título: APTITUD A AGROCLIMÁTICA DEL CULTIVO DE MAÍZ

| | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Región: JUNÍN | Provincia: HUANCAYO | Districtos: HUANCAYO - EL TAMBO |
| Fecha: Agosto del 2011 | Elaborado por: Ing. Luis Cruzado C. | |
| Datum horizontal: WGS 84 | Zona: 18 L - Sur | Escala: 1: 120 000 |

3. Aptitud agroclimática para el cultivo de maíz amiláceo

En la subcuenca del río Shullcas, se cultivan variedades comerciales de maíz amiláceo tales como: San Jerónimo, Cusco y Cusqueado.

Sin embargo, climática y edáficamente **no se muestran zonas potencialmente aptas para su cultivo**. Asimismo, se muestra un reducido **5,4 % de zonas moderadamente aptas**, con ciertas restricciones de temperatura. Están ubicadas en las partes bajas de la subcuenca, entre los 3000 a 3400 msnm,

correspondiendo a los sectores de Cullpa Baja, Urpaycancha y sectores próximos al río Mantaro.

También se observa la predominancia **de zonas no aptas para el cultivo de maíz amiláceo** (94,6% de la superficie aproximadamente), ubicadas en la parte urbana de la ciudad de Huancayo y El Tambo; así como en la zona intermedia y alta donde predominan los terrenos con alta presencia de afloramientos líticos y nevados.

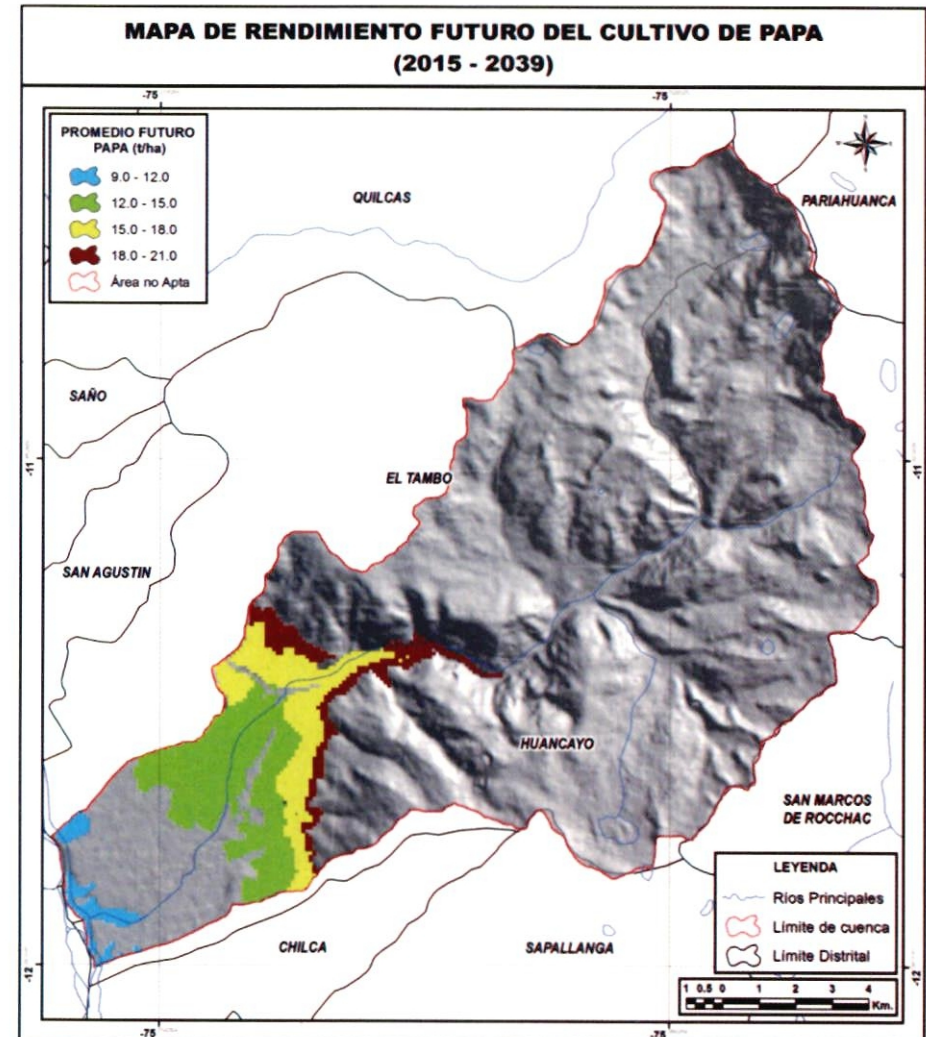
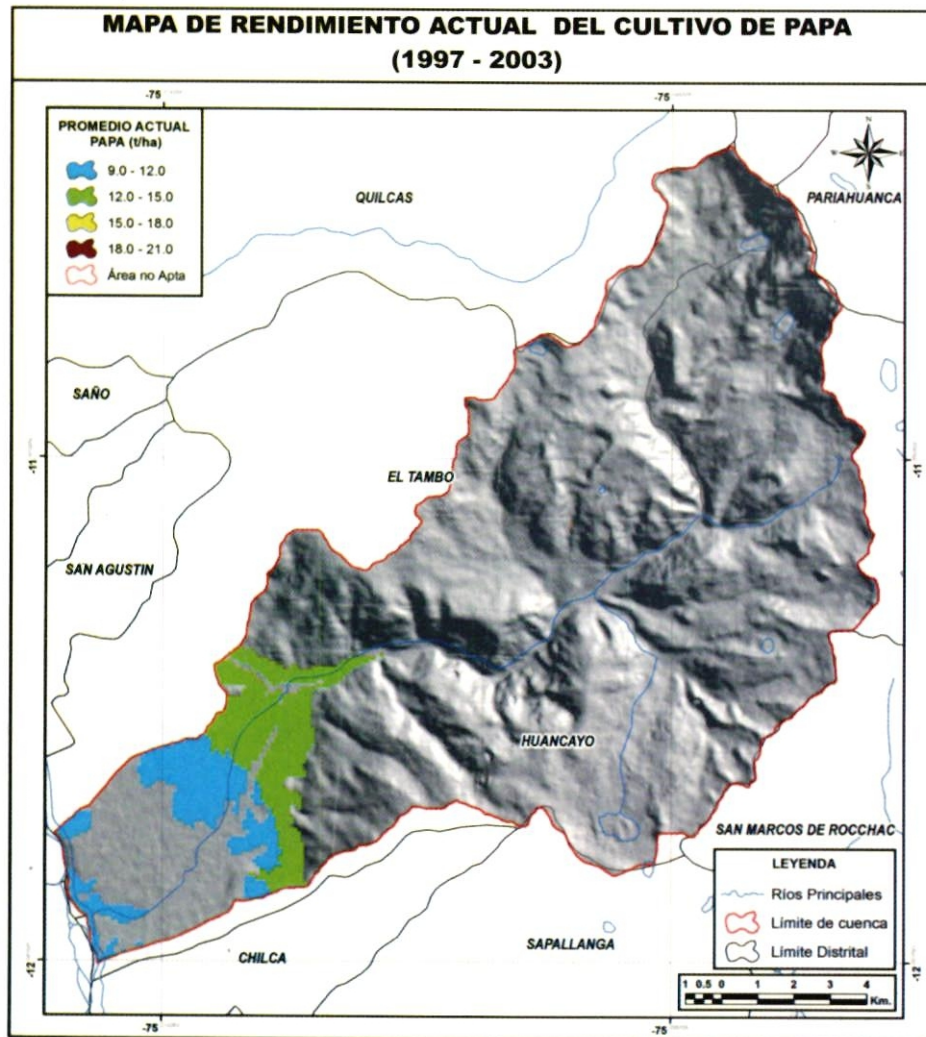
Productividad Actual y Futura de los Cultivos

Los cultivos de papa y maíz en la subcuenca del Shullcas son sensibles a la variabilidad del clima. En las siguientes páginas veamos unos mapas comparativos del rendimiento actual y futuro de estos productos en un contexto de cambio climático



1. Cultivo de papa blanca.

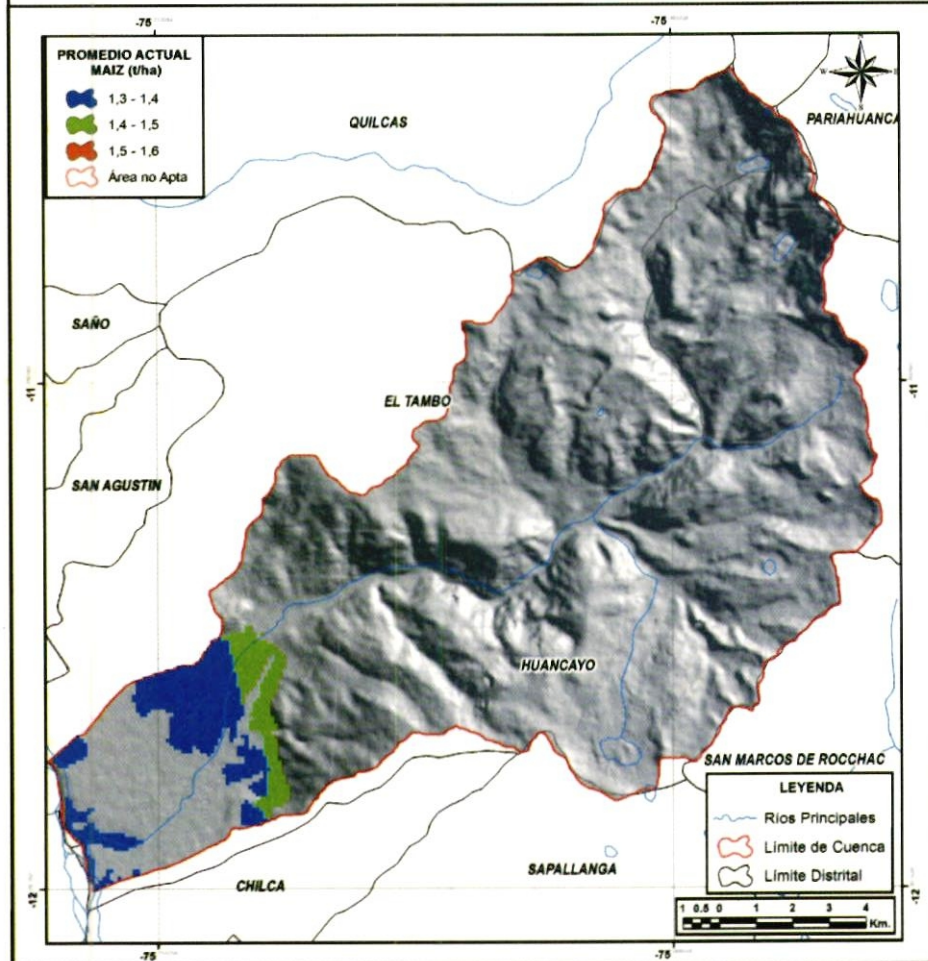
Se puede apreciar que para el período comprendido entre 1997 a 2003, el rendimiento promedio de papa varía entre los 9,0 y 15,0 toneladas por hectárea (t/ha). El mayor rendimiento promedio actual de papa (12 a 15 t/ha) se encuentra principalmente localizado en los sectores de Cochas Chico, Cullpa Alta, Cullpa Baja y Palián. Bajo un escenario de clima futuro (2015-2039), podemos concluir que **el rendimiento promedio del cultivo de papa blanca en la zona presenta una tendencia a incrementarse y a desplazarse hacia zonas de mayor altitud (3700 msnm)**. El rendimiento promedio de 12 a 15 t/ha tiende a ganar mayores áreas hacia las partes más bajas (Urpicancha); asimismo, las condiciones climáticas tienden a favorecer el desplazamiento del cultivo entre los 3400 a 3700 msnm y lograr mayores rendimientos (15 a 18 t/ha), incluso con posibilidades de registrar valores superiores a 18 t/ha.



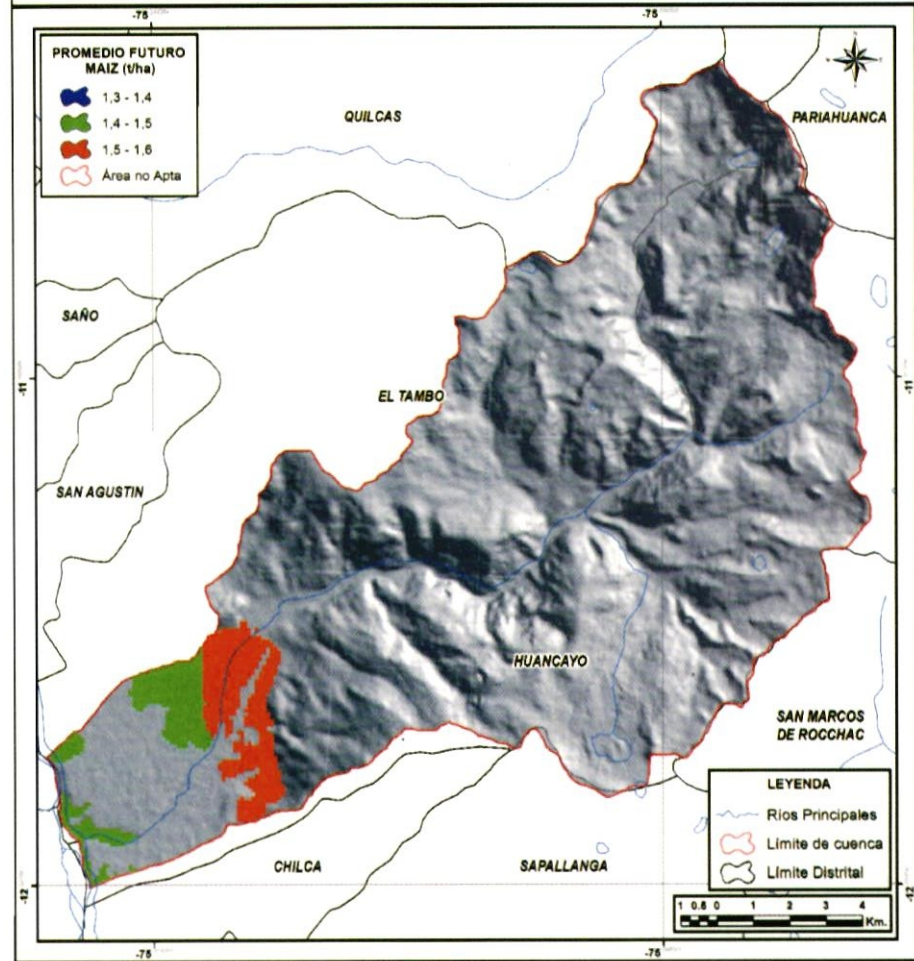
2. Cultivo de maíz amiláceo.

En el escenario actual de cultivo de maíz en la subcuenca del río Shullcas (1997-2003), el rendimiento promedio de maíz varía entre los **1,3 y 1,5 t/ha**. Entre los **3 300 y 3 400 msnm** se encuentran localizadas las zonas agrícolas que presentan el **mayor rendimiento promedio** (1,4 a 1,5 t/ha) del cultivo. Estas áreas se encuentran ubicadas en los lugares de influencia de los centros poblados de Uñas, Vilcacoto, Cullpa Alta, Cochás Chico, Cochás Grande y Pañaspampa, donde el cultivo es sembrado en zonas de laderas. Las principales variedades que se producen en estos lugares corresponden a San Jerónimo y Cusqueado. Ante un escenario de cambio climático (2015-2039), **el rendimiento promedio tiende a incrementarse ligeramente, pero no la frontera agrícola**. El incremento en el rendimiento se muestra en gran parte de la subcuenca, siendo mayor entre los **3 300 a 3 400 msnm**. Los mayores valores de rendimiento de maíz amiláceo a futuro (1,5 a 1,6 t/ha) se aprecian en el área de influencia de los centros poblados de Cullpa Bajo, Uñas y Palián.

MAPA DE RENDIMIENTO ACTUAL DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (1997 - 2003)



MAPA DE RENDIMIENTO FUTURO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (2015 - 2039)

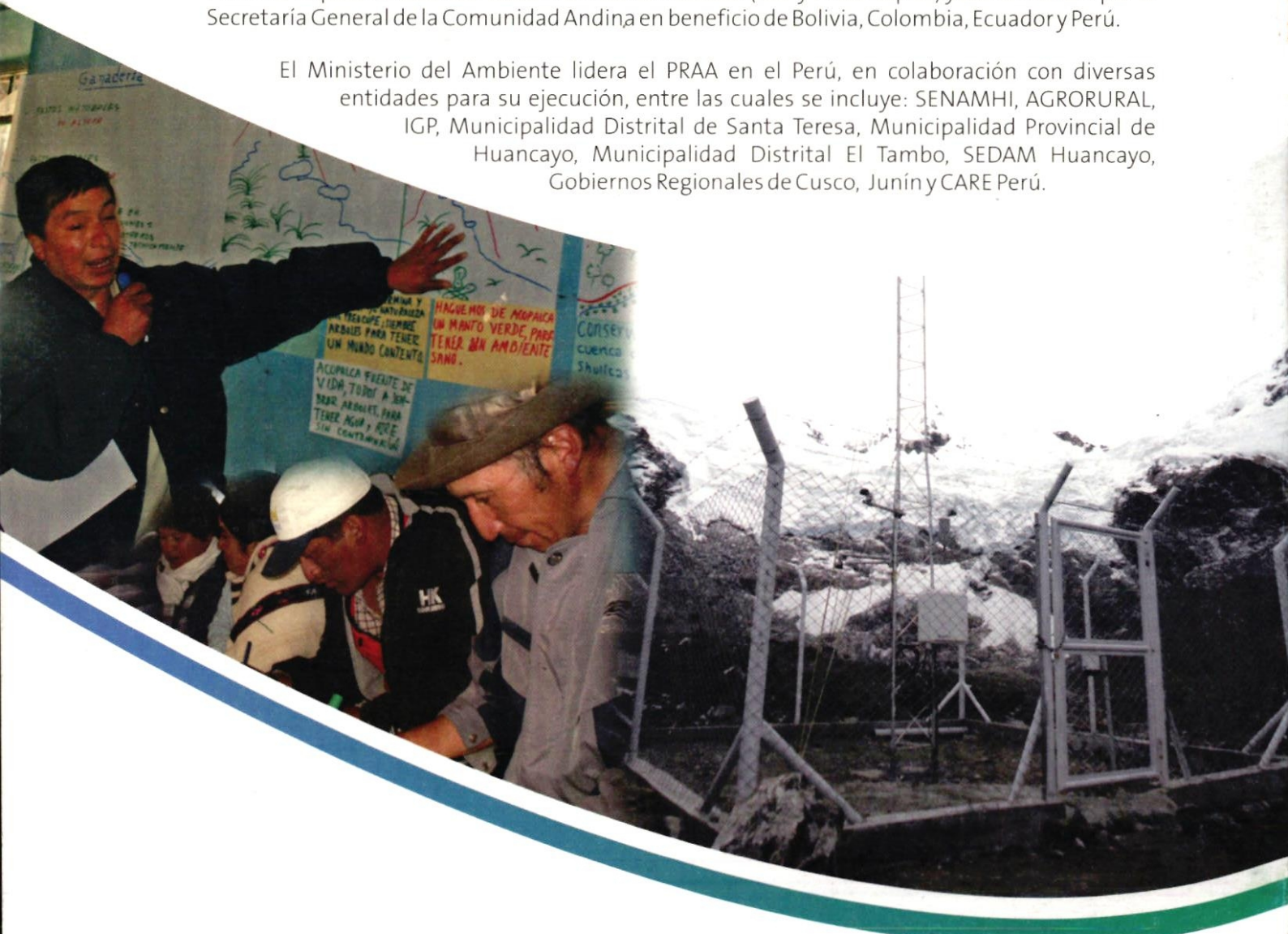




PROYECTO
ADAPTACIÓN AL IMPACTO DEL RETROCESO ACELERADO
DE GLACIARES EN LOS ANDES TROPICALES - PRAA

El Proyecto "Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA" es implementado con fondos del Banco Mundial (GEF y PHRD Japón) y administrado por la Secretaría General de la Comunidad Andina en beneficio de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

El Ministerio del Ambiente lidera el PRAA en el Perú, en colaboración con diversas entidades para su ejecución, entre las cuales se incluye: SENAMHI, AGRORURAL, IGP, Municipalidad Distrital de Santa Teresa, Municipalidad Provincial de Huancayo, Municipalidad Distrital El Tambo, SEDAM Huancayo, Gobiernos Regionales de Cusco, Junín y CARE Perú.



COMUNIDAD
ANDINA
SECRETARÍA GENERAL



<http://www.comunidadandina.org/PRAA.htm>