



CAMBIO CLIMATICO Y EL RIESGO DE HELADAS EN LA AGRICULTURA DEL VALLE DEL MANTARO

**Grace L. Trasmonte Soto
Instituto Geofísico del Perú**

Huancayo- Junín, 18-19 Noviembre de 2009



Contenido

I. Introducción

1. Gestión de Riesgo y CC
2. Eventos Meteorológicos extremos en el Valle del Mantaro (Percepción de la población)

Resultados

A. Peligro de Heladas

1. Distribución Mensual de las Heladas en el Valle del Mantaro (VM)
2. Tendencias en la Frecuencia de Heladas
3. Tendencias en la Intensidad de Heladas
4. Distribución Espacial de las Heladas en el VM
5. Heladas y El Niño/La Niña en el VM
6. Índice Integrado de Heladas IIH

B. Vulnerabilidad ante las Heladas

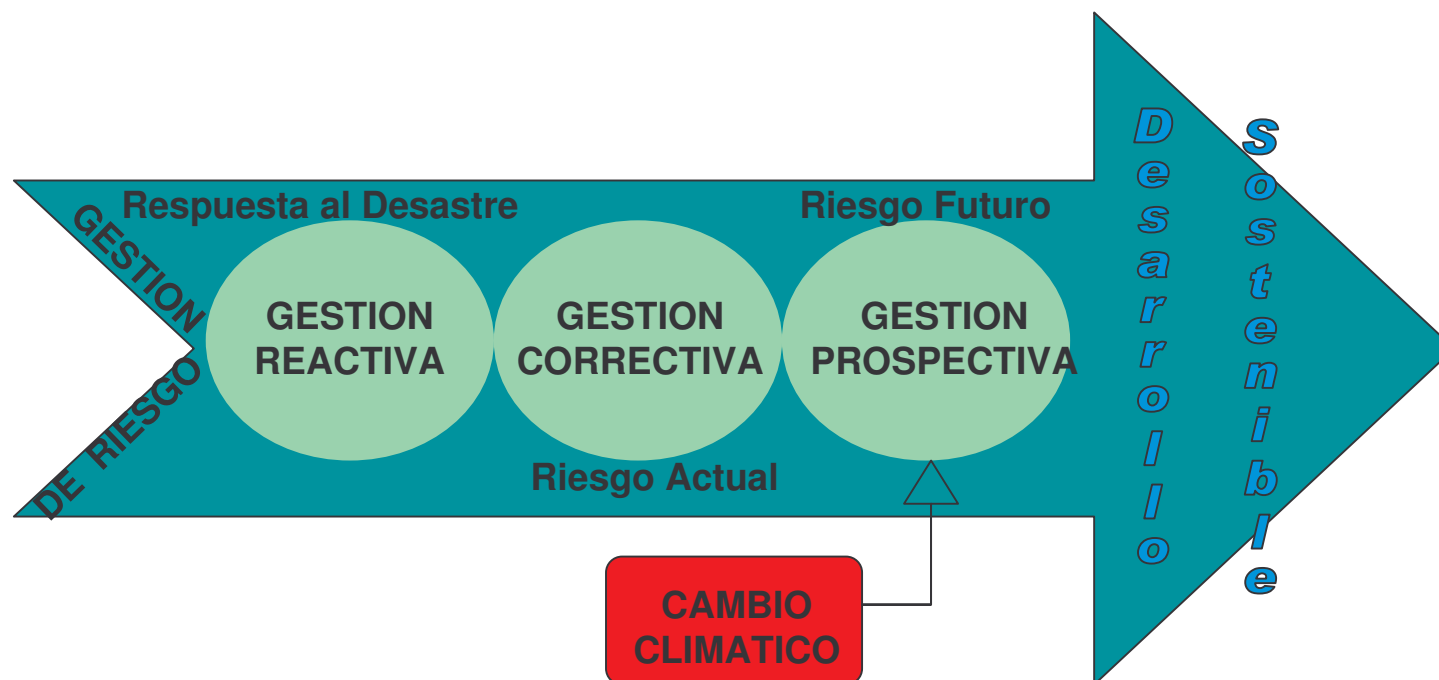
1. Tipos de Vulnerabilidad
2. Capacidades y Fortalezas ante el Peligro de Heladas en el VM

III. Conclusiones y Reflexiones Finales

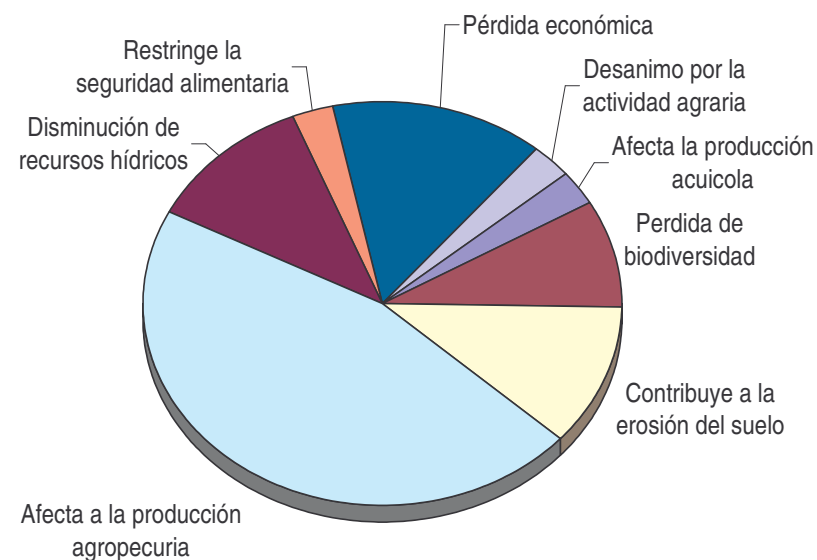
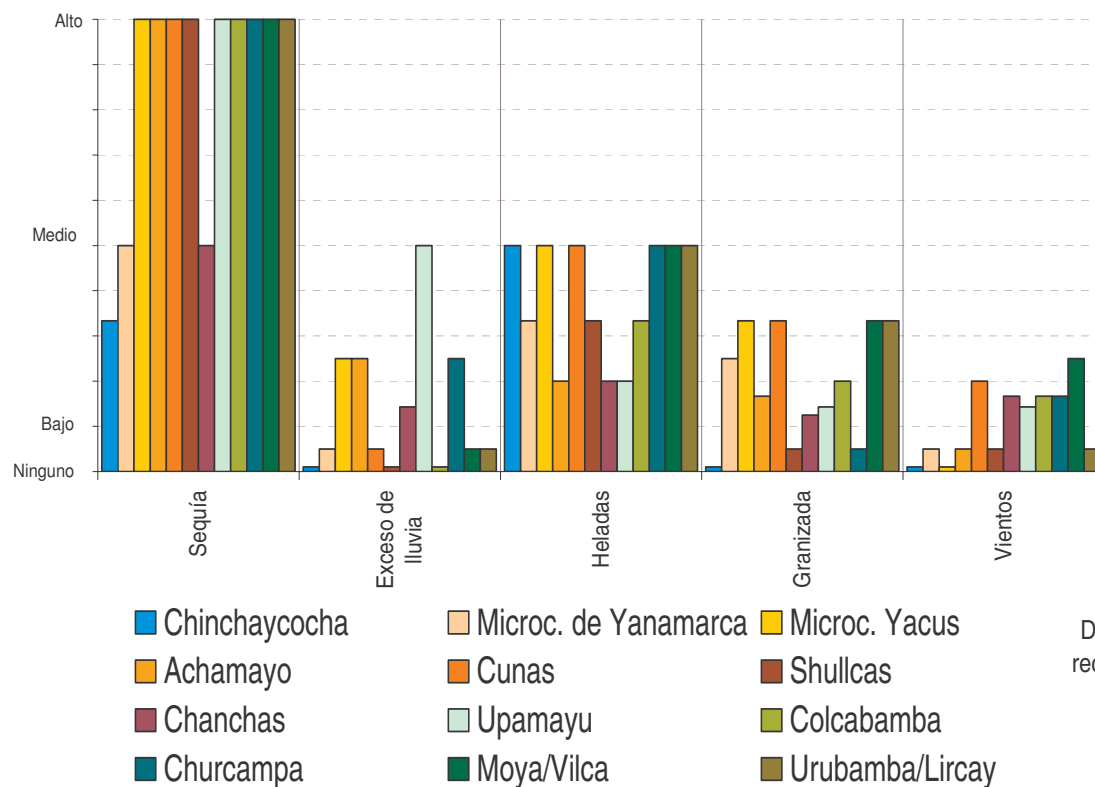
CC y Riesgo/Gestión de Riesgo de Desastres



RIESGO = PELIGRO o AMENAZA x VULNERABILIDAD



Peligros climáticos mas impactantes según la Población (2004- 2005)



Según la percepción de la población de la cuenca del Mantaro, los eventos meteorológicos que ocasionan mas daños son la sequía y las heladas. Fuente: IGP, Diagnóstico de la C. Del Mantaro, 2005



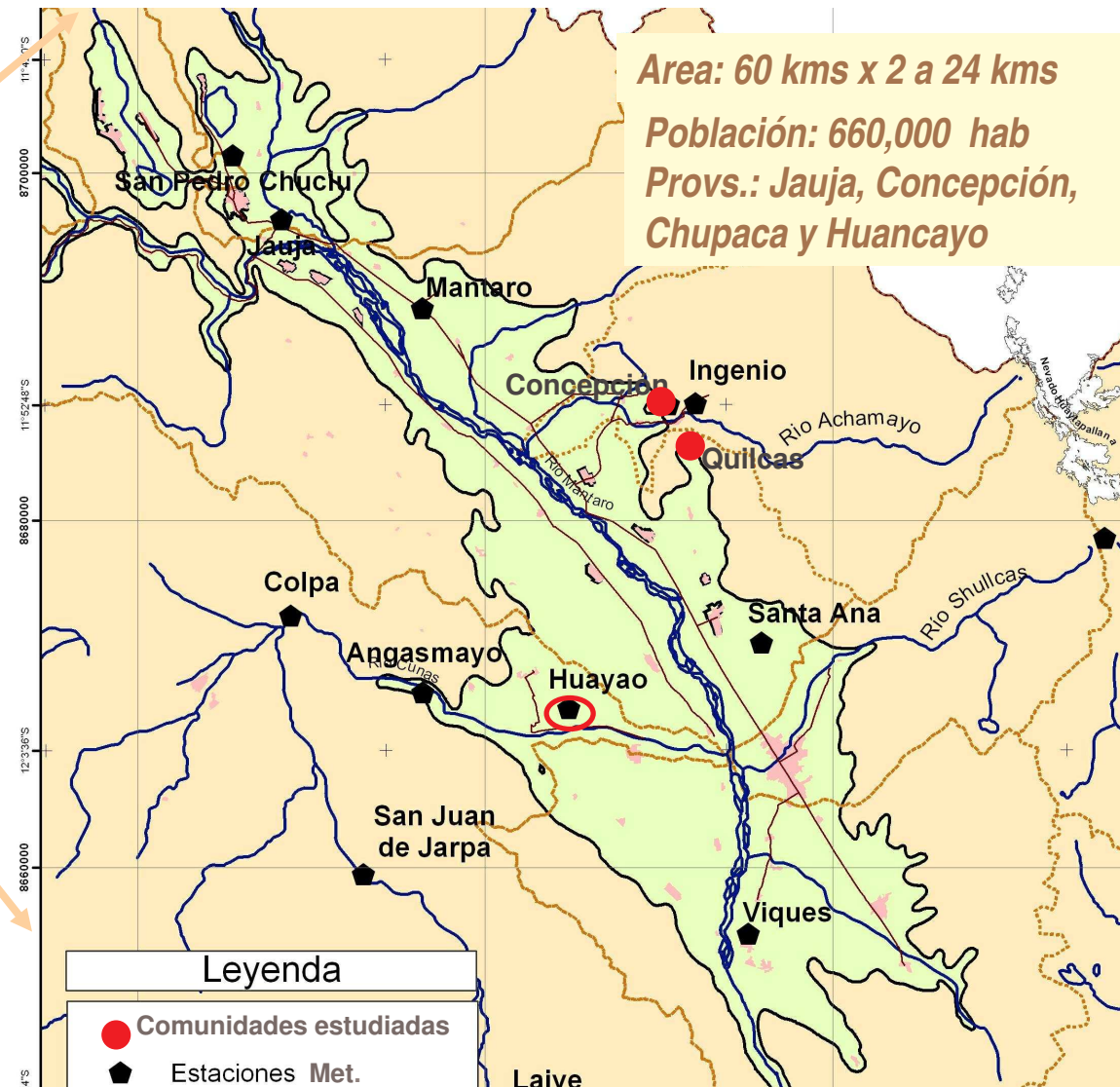
A. Peligro de Heladas

Área de Estudio



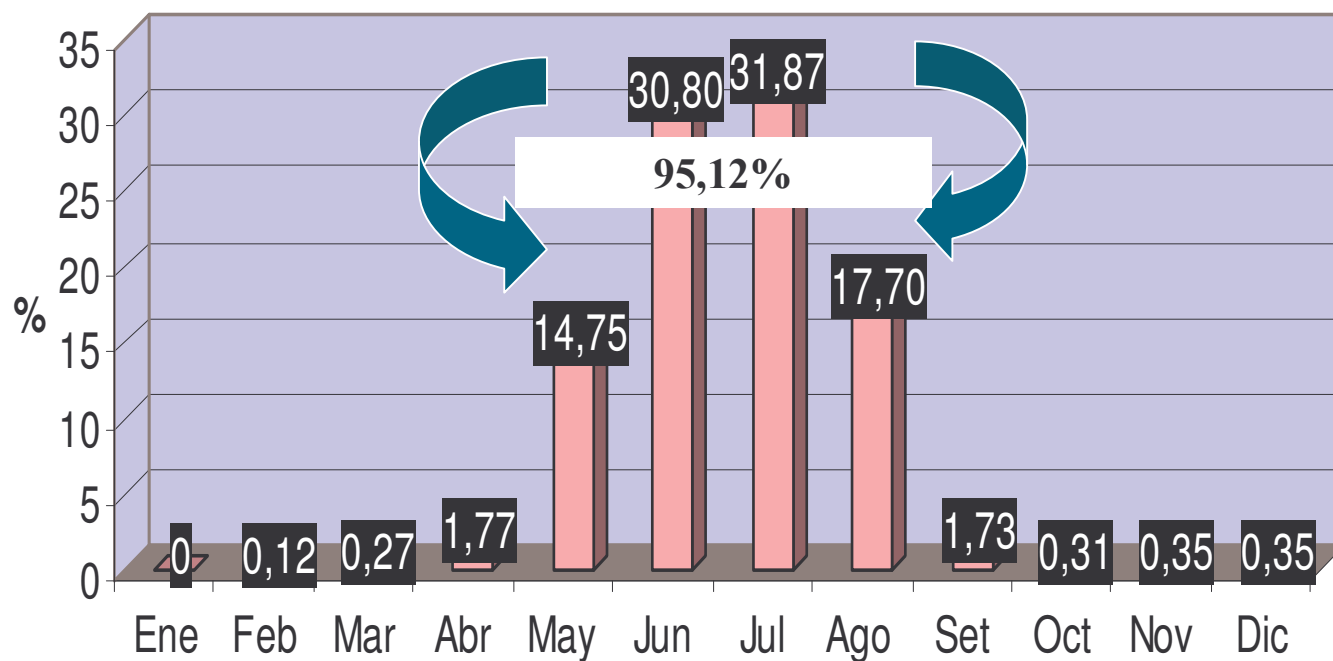
Zona de Estudio

Valle del Mantaro



Heladas en el Valle del Mantaro- Distribución por año

Distribución del Porcentaje de Heladas $\leq 0^{\circ}\text{C}$ por mes
Huayao - Ene. 1958 a Mar. 2008

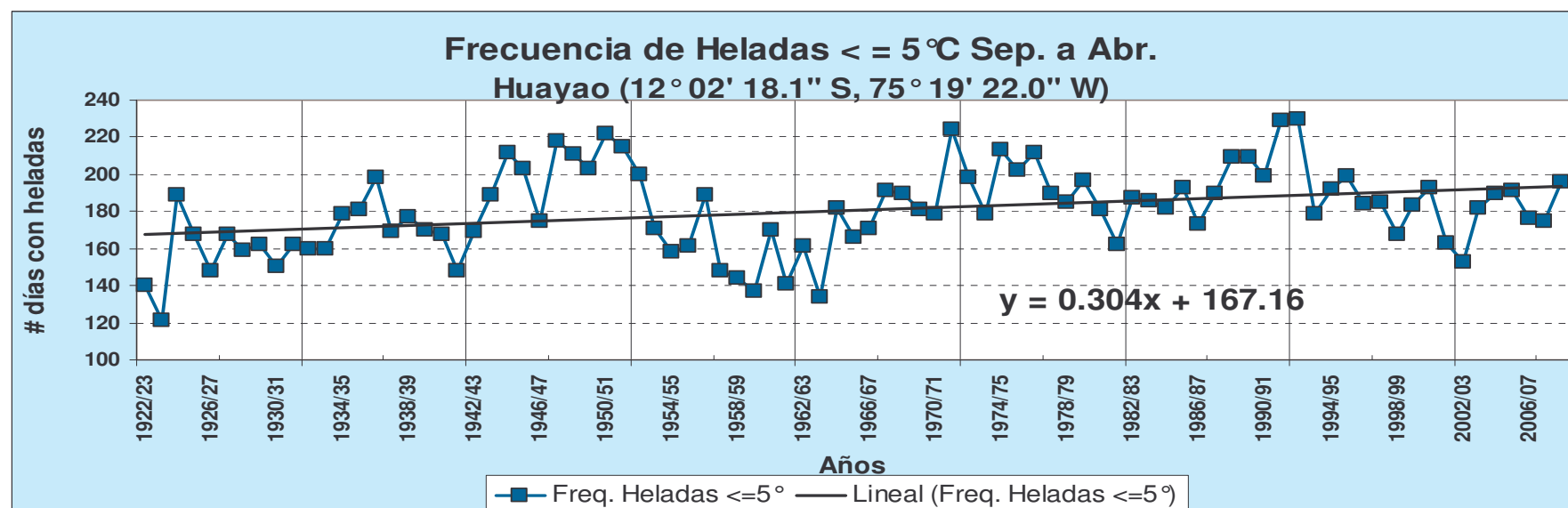


Heladas en el Valle del Mantaro- Tendencias en la Frecuencia

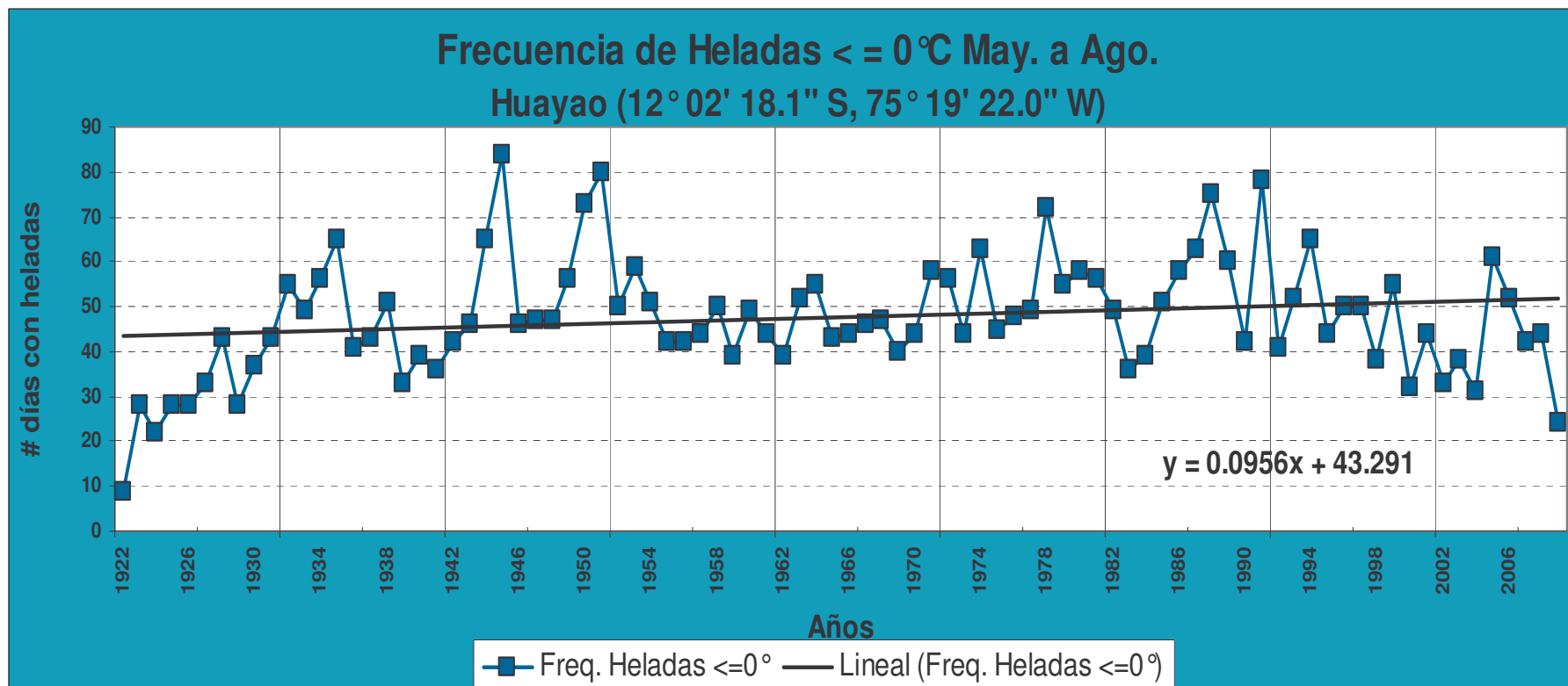
LUGAR	VARIABLE	M (pendiente) (días/año)	TENDENCIAS	
			10 Años (días/10 años)	50 Años (días/50 años)
Cerro de Pasco	Freq. Heladas	+0,29	+2,9	+15,0
Marcapomacocha	"	+0,61	+6,0	+30,0
Jauja	"	+1,48	+14,8	+74,0
Huayao	"	+0,28	+2,8	+14,0
Pilchaca	"	-1,27	-12,7	-63,5
Lircay	"	+1,24	+12,4	+62,0

Cuadro N°2.- Resumen de las tendencias encontradas en la Frecuencia de Heladas (Freq. Heladas) en estaciones de la cuenca del Mantaro. Periodo de Análisis: Setiembre a Abril entre 1960 y 2002.

IGP (2005)



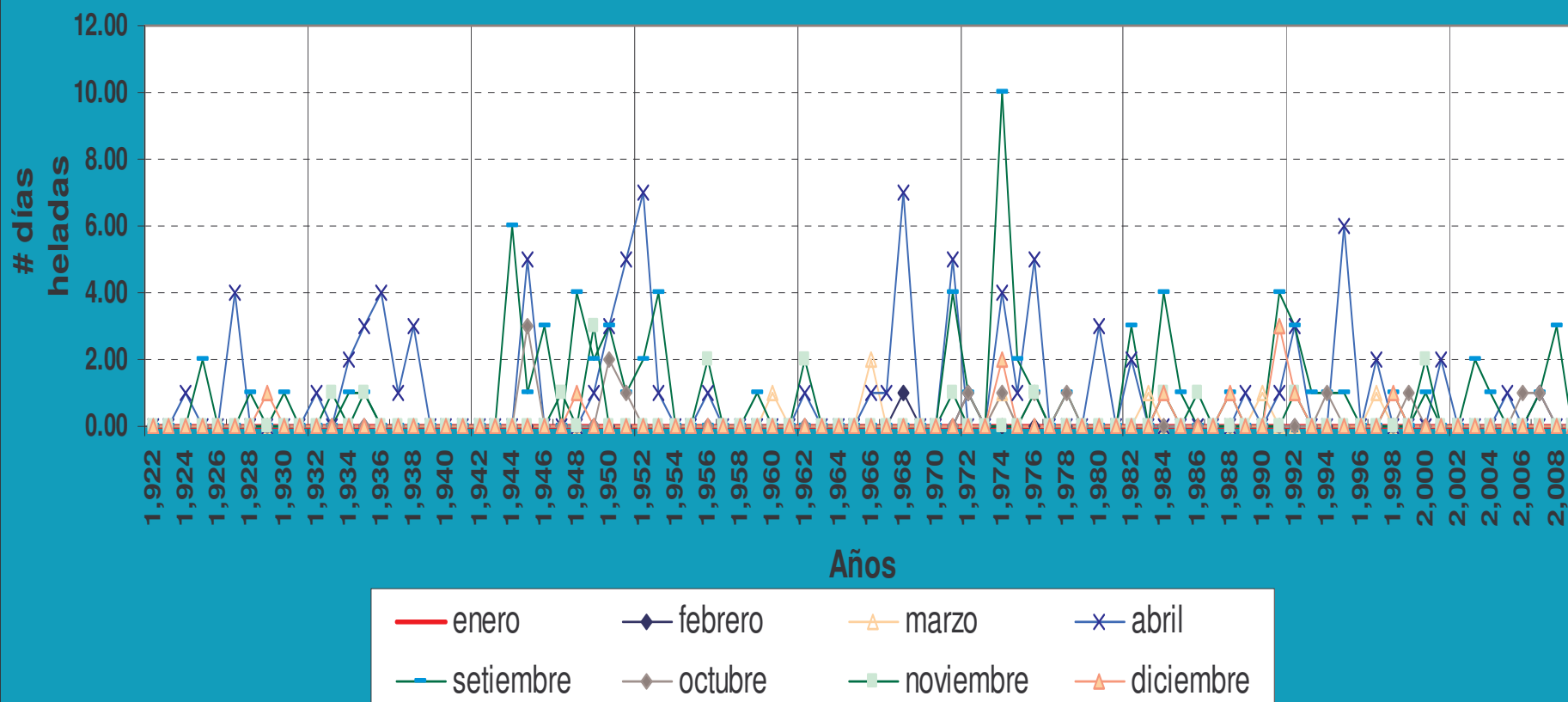
Existe una tendencia promedio de incremento en la frecuencia de heladas de intensidades $\leq 5^{\circ}$, para el periodo set.- abr. y alrededor de ella oscilaciones decadales $\sim 10, 20$ a mas años



La frecuencia de heladas de intensidades $\leq 0^{\circ}$ entre los meses de may. a ago., si bien está disminuyendo en las últimas décadas, pudiera estar mas asociado a oscilaciones naturales de muy baja frecuencia y no al CC

Frecuencia de Heladas $\leq 0^{\circ}\text{C}$ por meses

Huayao ($12^{\circ} 02' 18.1'' \text{ S}$, $75^{\circ} 19' 22.0'' \text{ W}$)

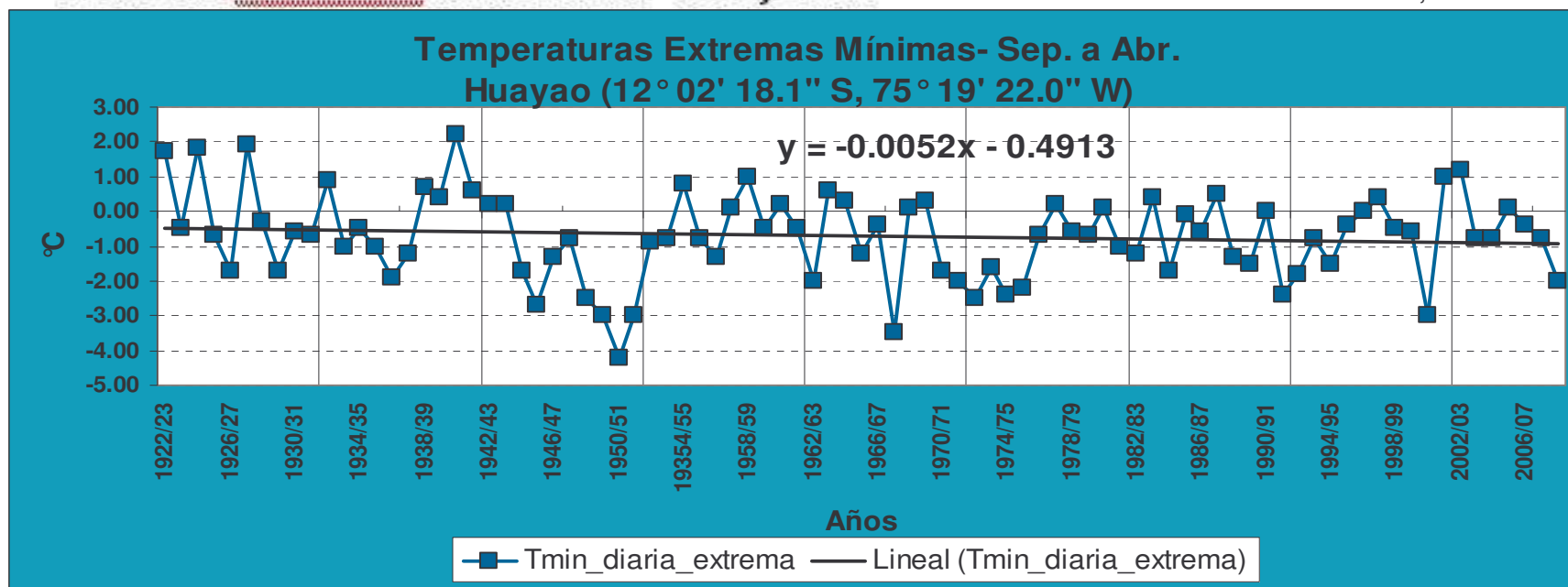


Viéndolo por meses, la frecuencia de heladas de intensidades $\leq 0^{\circ}$ no ha aumentado en los últimos años en los meses entre setiembre y abril

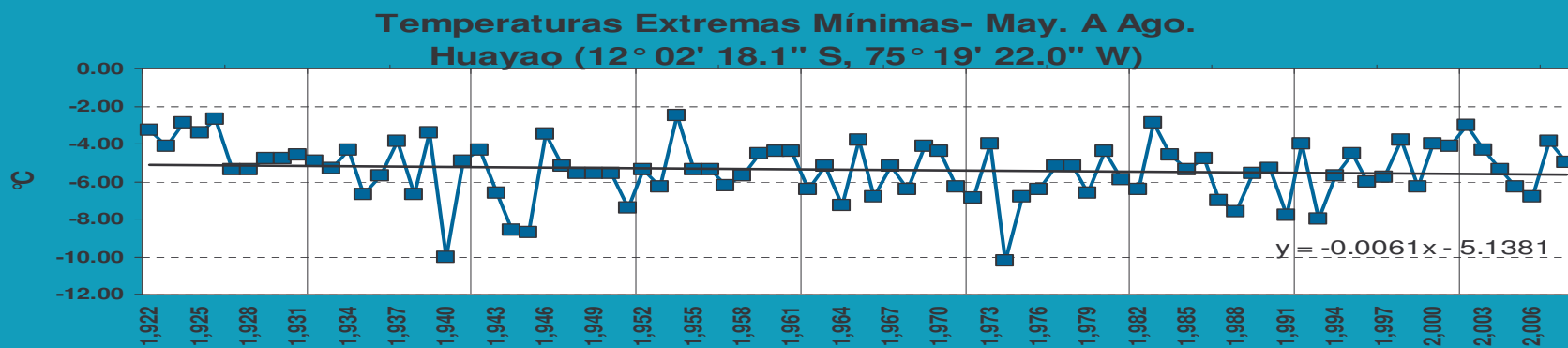
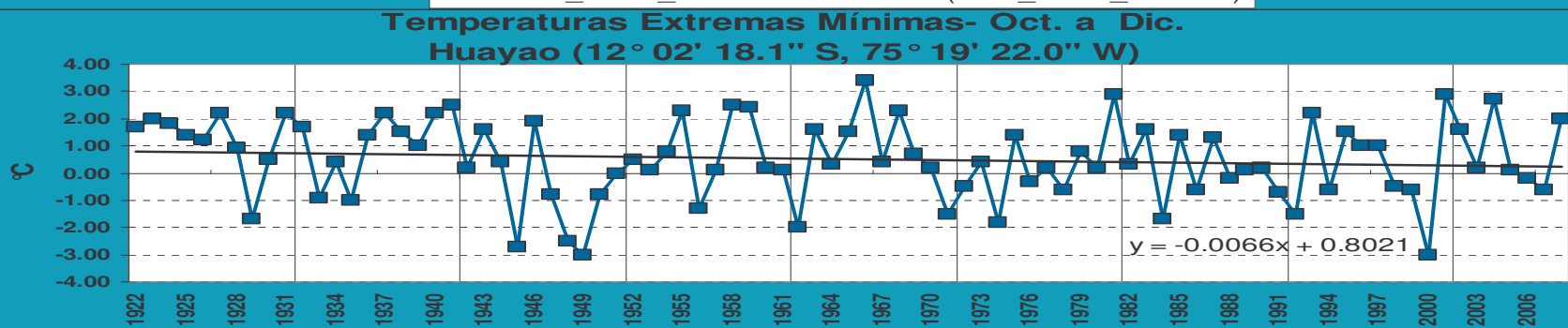
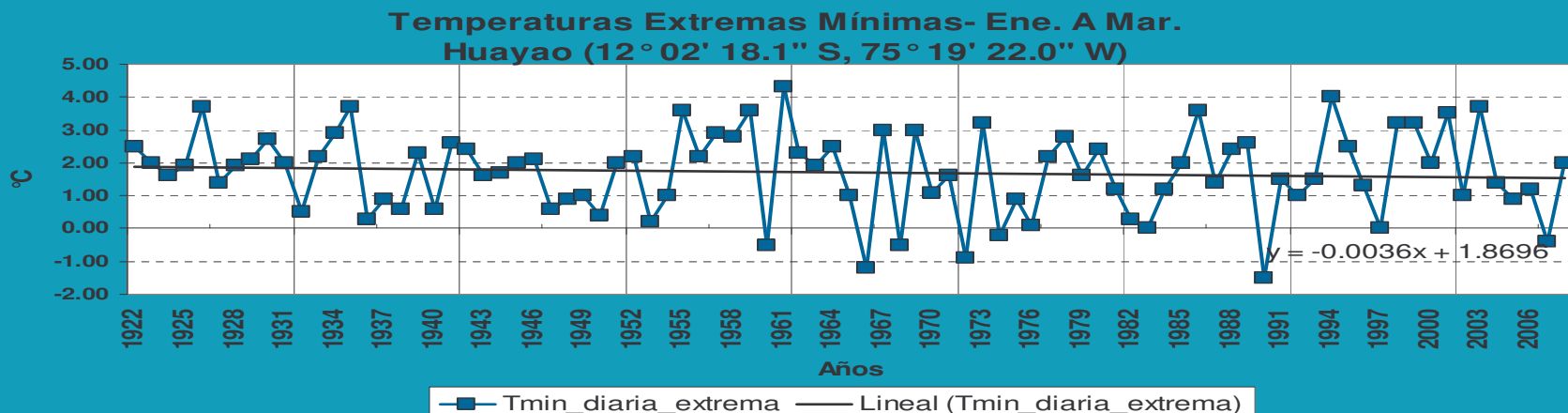
Heladas en el Valle del Mantaro- Tendencia en la Intensidad

LUGAR	VARIABLE	m (pendiente) (°C/año)	TENDENCIAS	
			10 Años (°C /10 años)	50 Años (°C /50 años)
Cerro de Pasco	Int. Heladas	+0,05	+0,51	+2,5
Marcapomacocha	"	+0,035	+0,35	+1,75
Jauja	"	-0,095	-0,95	-4,77
Huayao	"	+0,005	+0,054	+0,27
Pilchaca	"	+0,008	+0,08	+0,4
Lircay	"	-0,037	-0,37	-1,85

Cuadro N°3.- Resumen de las tendencias encontradas en la Intensidad de Heladas (Int. Heladas) en estaciones de la cuenca del Mantaro. Periodo de Análisis: Setiembre a Abril entre 1960 y 2002. IGP, 2005

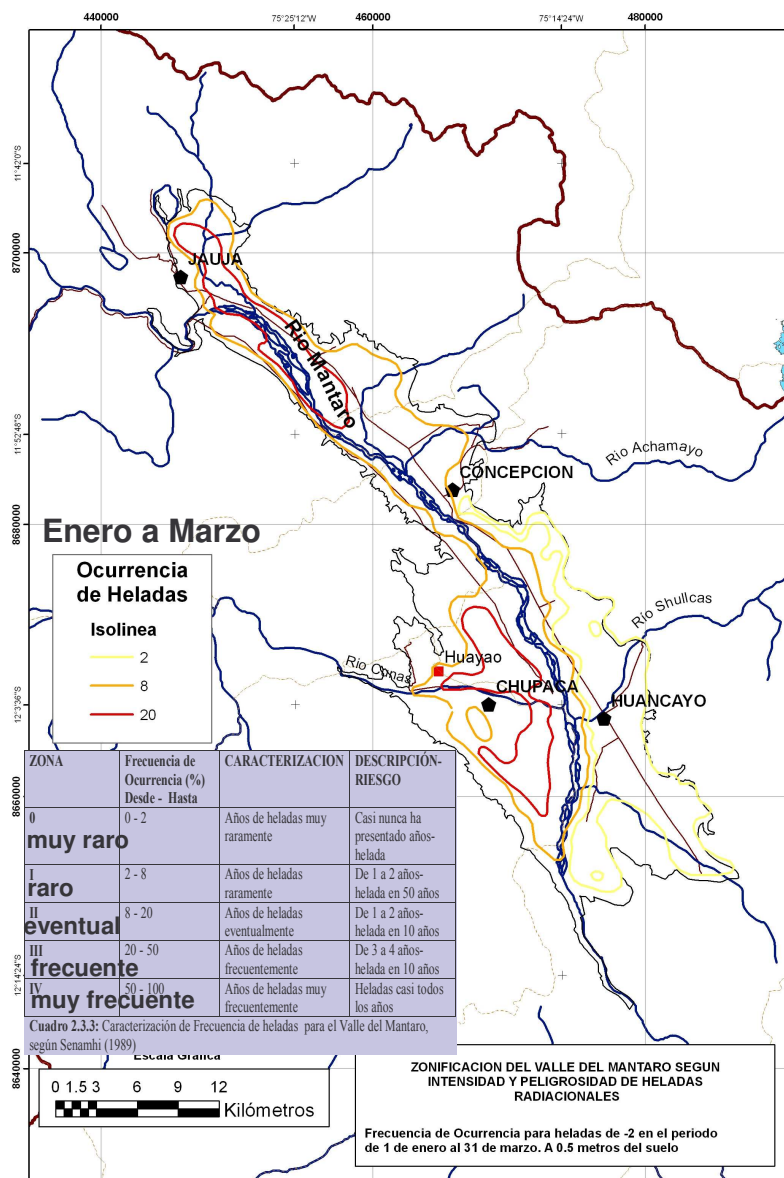
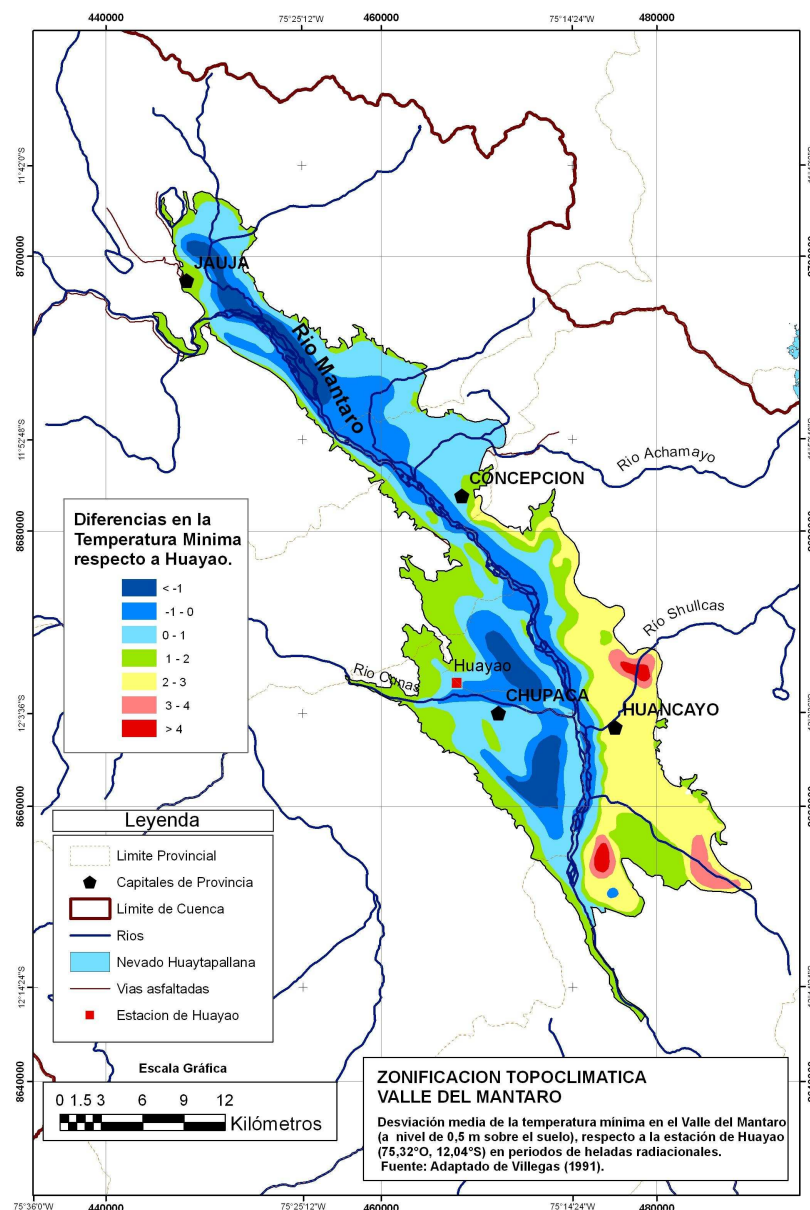


La máxima intensidad de las heladas entre set. y abr. no se ha ido incrementando con los años



No se observa alguna tendencia clara en la intensidad de valores extremos de las heladas en diferentes estaciones del año, y en los últimos años estarían dentro de su variabilidad normal

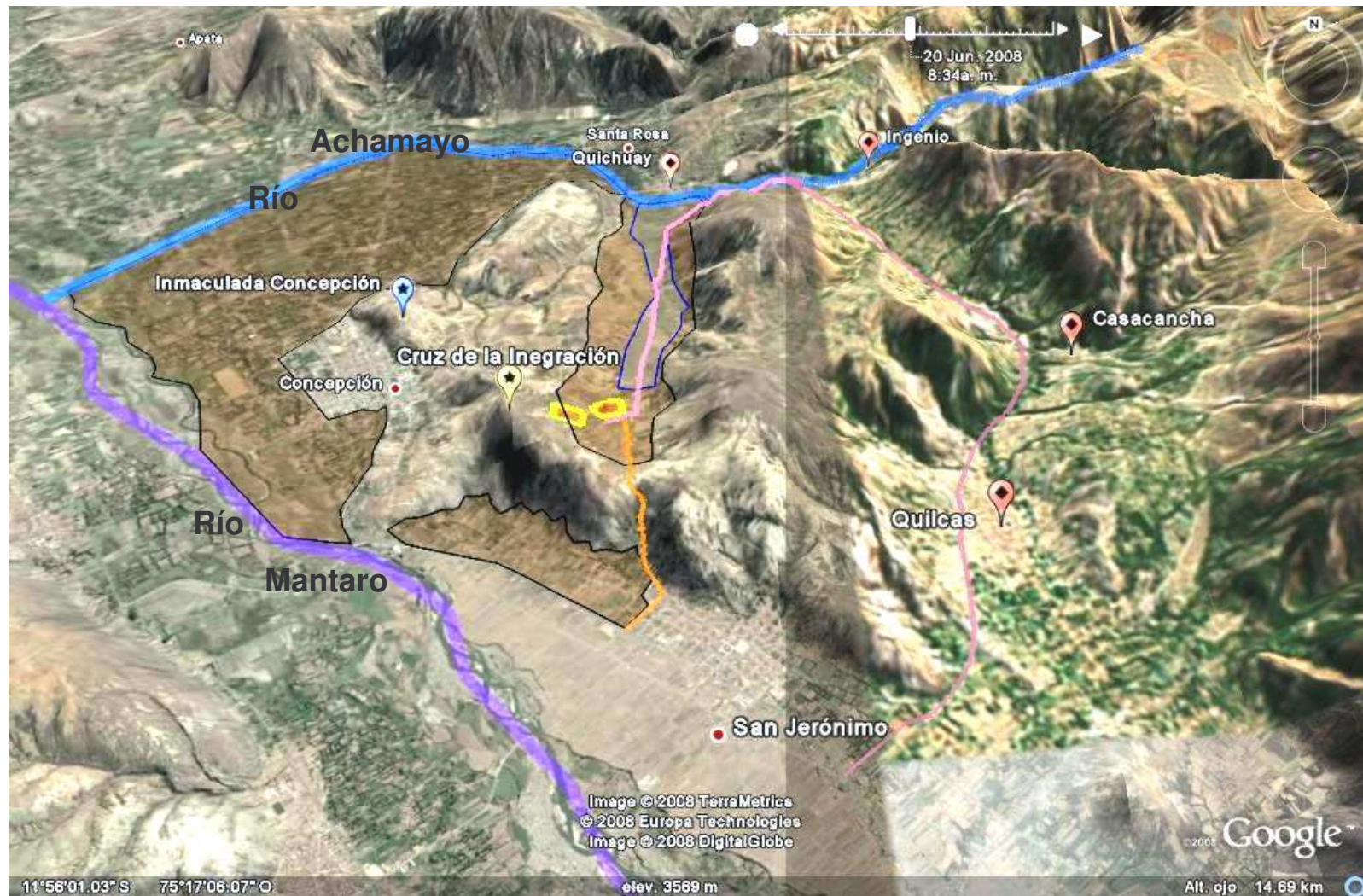
Heladas en el Valle del Mantaro- Mapas de Distribución espacial



Fuente: Adaptado de Senamhi (1989) y Villegas, (1991)

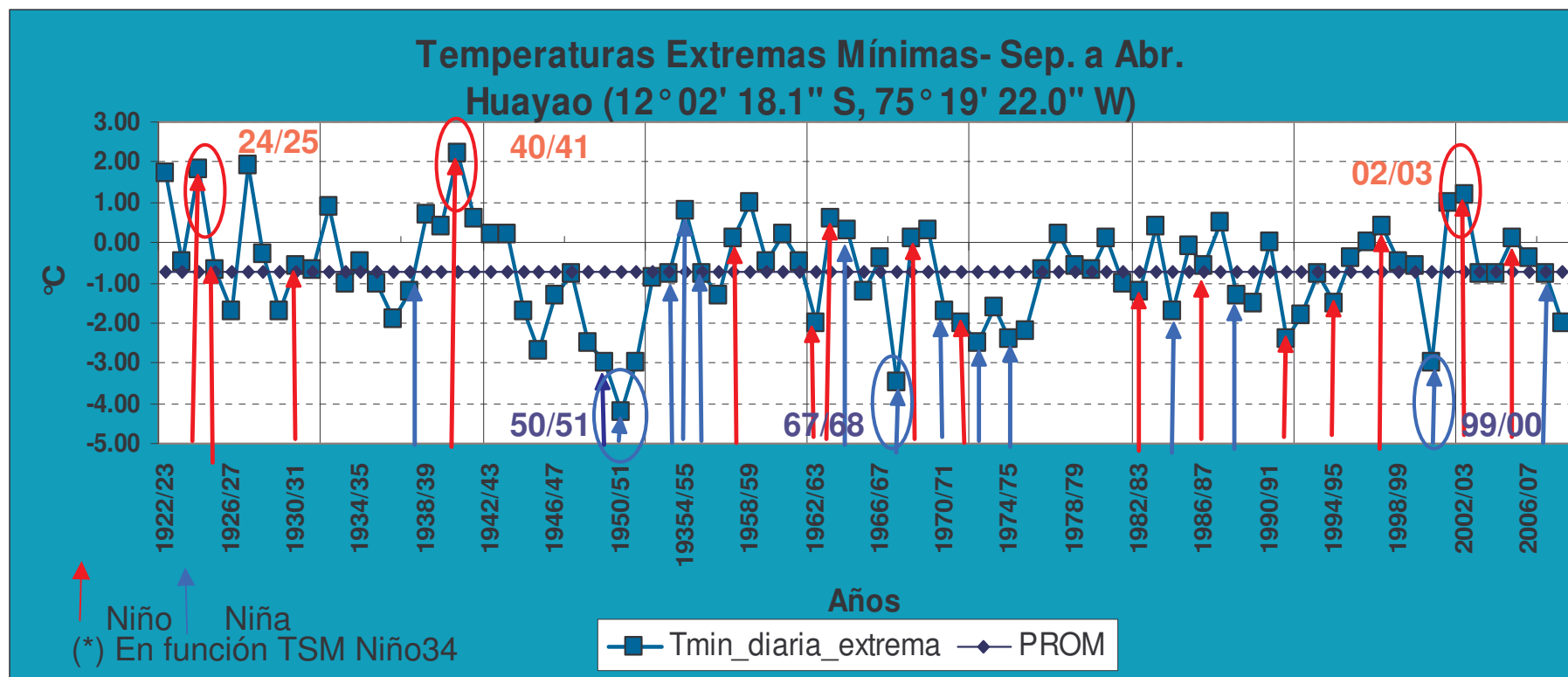
La distribución de heladas no es uniforme en el valle

Heladas en el Valle del Mantaro- Mapas de Distribución espacial elaborados con participación local



Trasmonte (2009)

Heladas en el Valle del Mantaro y El Niño/ La Niña(*)



El océano Pacífico ecuatorial central (área Niño 3.4) también influenciaría en forma directa, en la ocurrencia de valores extremos de las temperaturas mínimas en el Valle del Mantaro

Heladas en el Valle del Mantaro – Índice Integrado

Índice Integrado de Heladas (IIH)

$$IIH\% = (FC1 + FC2 + FC3 + FC4 + FC5 + FC6 + FC7 + FC8) * 100 / (4 * N)$$

Donde:

FC1 = Factor Crítico 1, Intensidad

FC2 = Factor Crítico 2, Duración

FC3 = Factor Crítico 3, Origen

FC4 = Factor Crítico 4, Frecuencia o Probabilidad e Ocurrencia

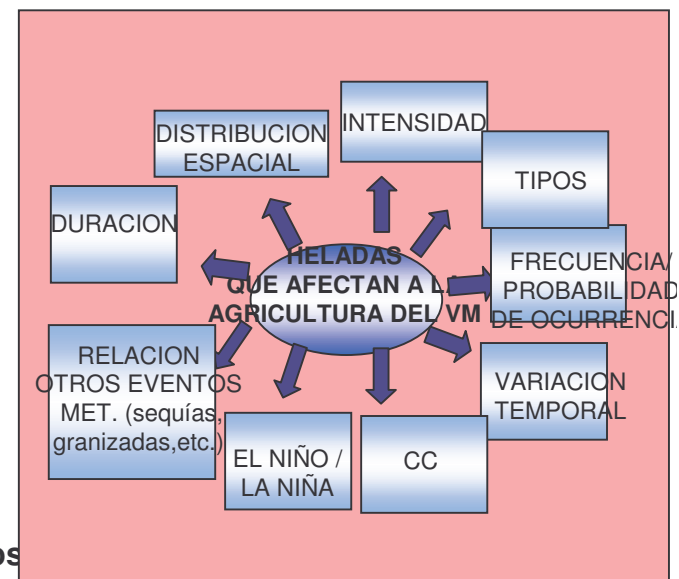
FC5 = Factor Crítico 5, Mes de ocurrencia

FC6 = Factor Crítico 6, Relación con otros eventos meteorológicos adversos

FC7 = Factor Crítico 7, Relación con eventos El Niño/La Niña

FC8 = Factor Crítico 8, Relación con cambios climáticos

N = Número total de factores críticos utilizados



INDICE INTEGRADO DE HELADAS- IIH (%)	CALIFICACION	VALORACION
0 – 19,9	Muy Bajo	0
20 – 39,9	Bajo	1
40 – 59,9	Medio	2
60 – 79,9	Alto	3
80 – 100,0	Muy Alto	4

Cuadro 4.1.8 Categorización del peligro de heladas, según Índice Integrado de Heladas IIH (%).
Elaboración propia



B. Vulnerabilidad de los Agricultores Ante las Heladas

**VULNERABILIDAD
FISICA**

- Tipo de Cultivo
- Fenología de Cultivo
- Sectorización Espacial
- Disponibilidad Hídrica
- Tipo de Suelo

**VULNERABILIDAD
SOCIAL**

- Organización comunal
- Participación comunal
- Población normalmente
afectada por helada
- Desarrollo Humano

**VULNERABILIDAD
ECONOMICA**

- Ingreso Promedio
- Dependencia Económica respecto a actividad agrícola
- Perdida económica debido a la helada

**VULNERABILIDAD
EDUCATIVA**

- Grado de instrucción
- Capacitación
- Acceso a temas
Educativos

**VULNERABILIDAD
POLITICA- INSTITUCIONAL**

- Capacidad de Prevención y apoyo a población
- Capacidad de respuesta y apoyo a población
- Capacidad de interrelación
- Capacidad de integración

**VULNERABILIDAD
CIENTIFICA- TECNOLOGICA**

**VULNERABILIDAD
TOTAL**

=

**VULNERABILIDAD
FISICA**

+

**VULNERABILIDAD
SOCIAL**

+

**VULNERABILIDAD
ECONOMICA**

+

**VULNERABILIDAD
EDUCATIVA**

+

**VULNERABILIDAD
POLITICA- INSTITUCIONAL**

+

**VULNERABILIDAD
CIENTIFICO- TECNOLOGICO**

$\frac{\quad}{\quad}$ # VULNERABILIDADES

	CONCEPCION	QUILCAS
Vulnerabilidad Física	2,25	2,75
Vulnerabilidad Social	3,2	2,3
Vulnerabilidad Económica	2,0	2,0
Vulnerabilidad Educativa	2,33	3,33
Vulnerabilidad Política-Institucional	3,75	3,25
Vulnerabilidad Científica tecnológica	4,0	4,0
Vulnerabilidad Total	2,9 (72.5%)	2,93 (73%)

vulnerabilidad alta!!

$$VT = (VF + VS + VE + VEd + VPI + VCT) / 6$$

$$VT\% = VT / 4 * 100 \%$$

VT (%)	CALIFICACION	VALORACION
0 – 19,9	Muy Baja	0
20 – 39,9	Baja	1
40 – 59,9	Media	2
60 – 79,9	Alta	3
80 – 100,0	Muy Alta	4

Cuadro 4.1.12 Categorización de la Vulnerabilidad ante heladas, utilizando Vulnerabilidad Total (%) relativa a la situación más crítica

CAPACIDADES AGRICULTORES VM

Astronómicos
Cielo muy estrellado
Estrellas brillantes y con centello
Cambio y posición de la luna
Sol quema fuerte, más amarillo y con mucho brillo. Algunos indicaron que se pone “colorado” ó es “puca Inti” (sol rojo)
Meteorológicos
Cielo bien despejado (no hay nubes), color azul intenso aunque puede ponerse por algún momento rojizo
Calor intenso por el día y descensos de temperaturas fuertes por la noche
Vientos fríos persistentes y fuertes de sur a norte ó de oeste a este (tarde y/o noche previa, ó días anteriores)
Biológicos
Trinar ó canto de aves (gorriones –color blanco, golondrinas y/o chihuacos)
Cuando el “pucuy pucuy” (ave) pasa, esa noche hiela
Lloriqueo de los sapos
Otros
El Huaytapallana presenta ausencia total de nubes en su pico ó en general los picos de las cordilleras están libres de neblinas

Cuadro 4.1.15 Elementos ó Señales “predictoras” de heladas, observados por los agricultores del Valle del Mantaro antes de que ocurra una helada



“Gigantón”

Festividad	Fecha del año
San Fabián y San Sebastián	20 de enero
Virgen de la Candelaria	02 de febrero
Fiesta de carnavales	(variable, febrero)
Día del Compadre y la Comadre ¹¹	18 de febrero
Vientos de la pasión	Semana Santa
San Antonio de Padua	13 de junio
San Juan Bautista	24 de junio
Natividad de la Virgen María	08 de setiembre
Santa Catalina	27 de noviembre
Virgen Inmaculada Concepción	08 de diciembre
Del Niño	24, 25 diciembre
Santos Inocentes	28 de diciembre

Cuadro 4.1.17 Festividades religiosas ó locales asociadas a posibles heladas en el Valle del Mantaro



Huaytapallana

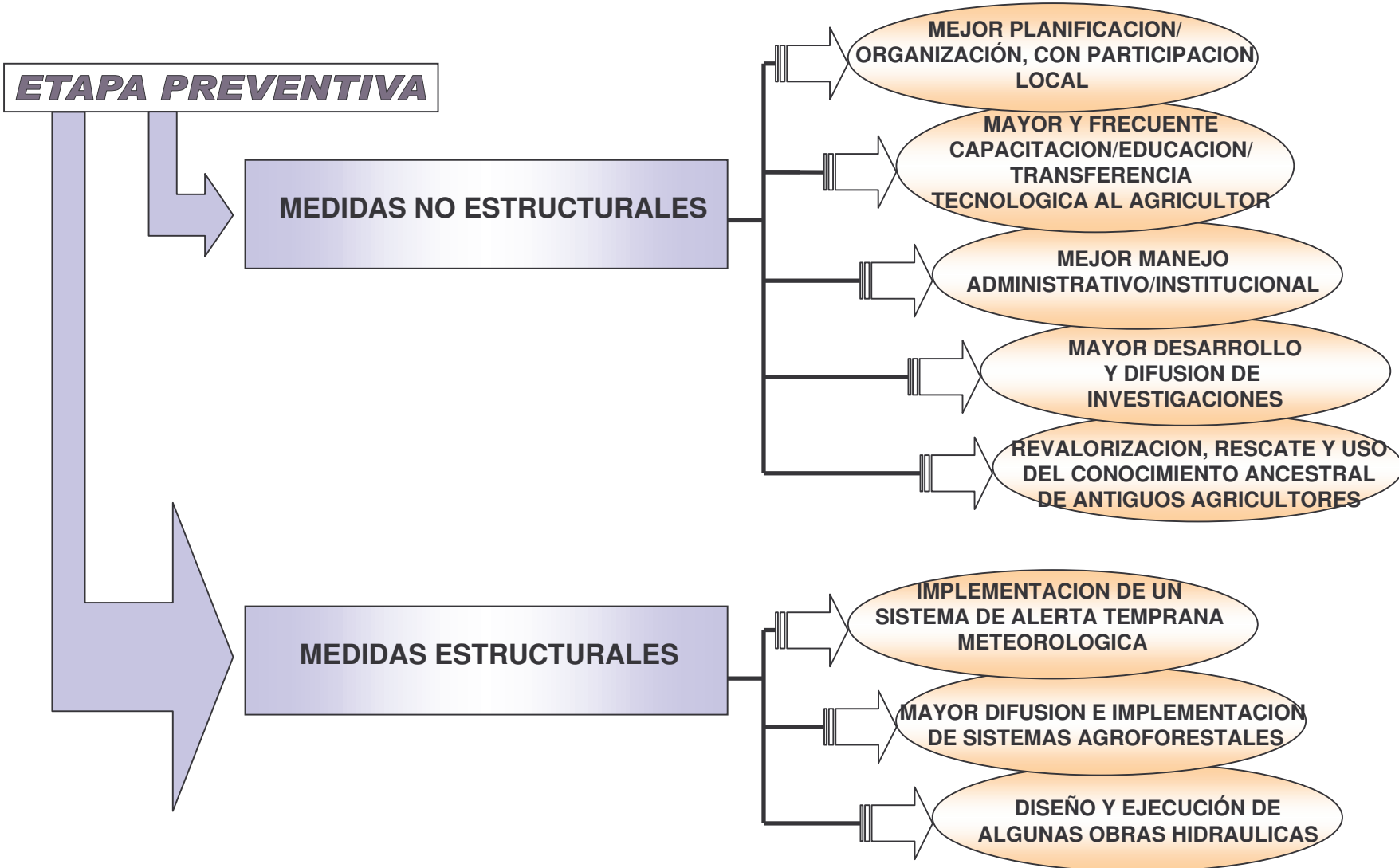


Riego anticipado (los que cuentan con sistema de riego).
Arborizando el perímetro de la chacra (terrenos cercados con barreras vivas).
Uso de plantaciones forestales cerca de las chacras, entre las plantaciones forestales más utilizadas son el eucalipto, el quinual y el aliso.
Siembra cuando el suelo no está muy caliente sino a una temperatura normal y según las fases de la luna.
Siembra de variedades de cultivos más resistentes a las heladas.
Cubrir los cultivos con rastrojos.
Producir humo quemando maleza, eucalipto verde ó grama.
Producir calor encendiendo troncos.
Regar o humear el terreno en las cuatro esquinas.
Hacer ruidos fuertes (suenan campanas, revientan cuetes, chancan latas).

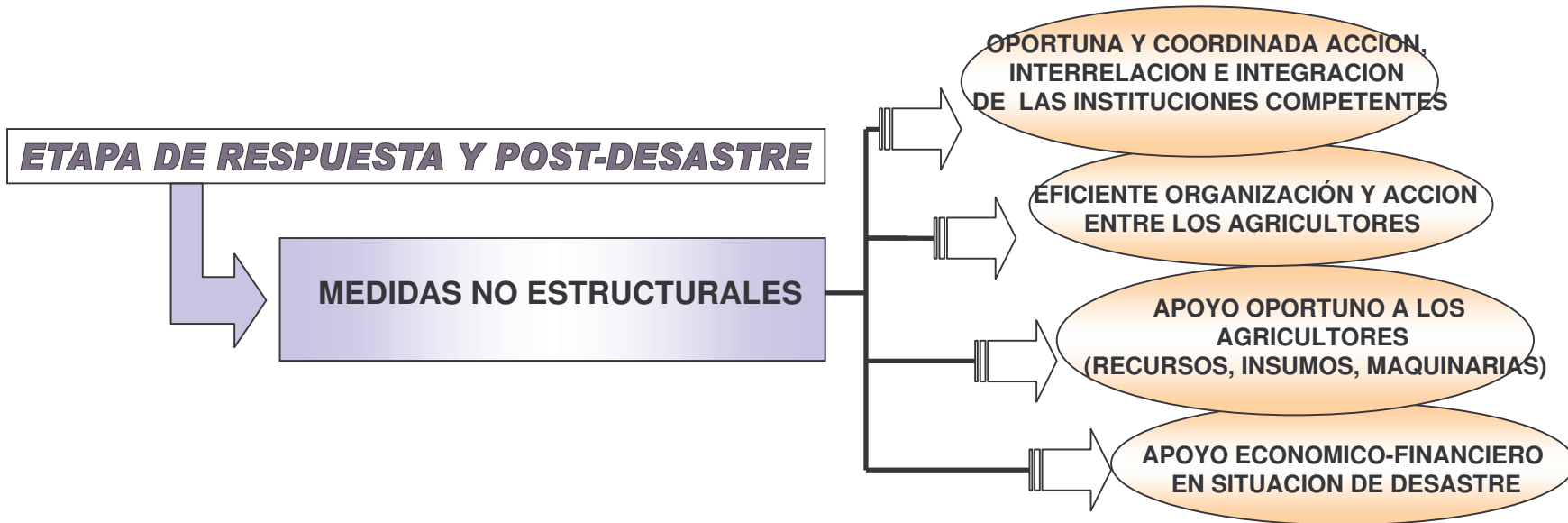
**Acciones de Prevención ante eventos de heladas
de agricultores del Valle del Mantaro**

PROPUESTA DE GRH - VM

PROPUESTA DE GESTION DE RIESGO DE HELADAS EN EL VALLE DEL MANTARO



PROPUESTA DE GESTION DE RIESGO DE HELADAS EN EL VALLE DEL MANTARO



SOBRE PELIGRO DE HELADAS VM

Las heladas son muy frecuentes en el VM, y si bien solo el 5% de ellas se dan entre setiembre y abril, estas pueden tener una recurrencia de 1 vez cada 5 años (Huayao) entre los meses de enero a marzo, y se duplica hacia el norte (Jauja) y suroeste (sectores de Chupaca).

No se observa tendencias definidas en la intensidad de heladas en el periodo entre setiembre y abril, aunque si un ligero incremento en la frecuencia de heladas de intensidades menores o iguales a 5 °C.

Lo que si se observa es que existen oscilaciones naturales de baja o muy baja frecuencia tanto en la frecuencia e intensidad de las heladas (que aun debe ser mas estudiado).

Eventos El Niño o La Niña podrían ocasionar situaciones de valores extremos muy calidos o muy fríos respectivamente entre los meses de setiembre y abril.



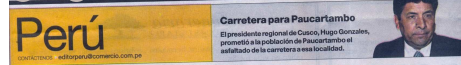
SOBRE VULNERABILIDAD ANTE HELADAS VM

Los agricultores del VM presentan una vulnerabilidad ALTA ante las heladas, pero existe en el valle algunas capacidades y fortalezas de conocimiento climático y su acción ante sus impactos, que deberían ser rescatadas, evaluadas y revaloradas.

Faltan estudios de vulnerabilidad de la población a los peligros/ desastres naturales, y para diferentes actividades socio-económicas de la región.

Paralelamente a la promoción de estudios en cambio climático, se deben realizar estudios de Riesgo de Desastres y Gestión de riesgo.

No olvidar que los procesos participativos son excelentes herramientas para obtener productos mas precisos, consensuados y adecuados a la realidad de una zona y son útiles en la generación de propuestas y planes de gestión, como en la Gestión de Riesgo.



Concepción

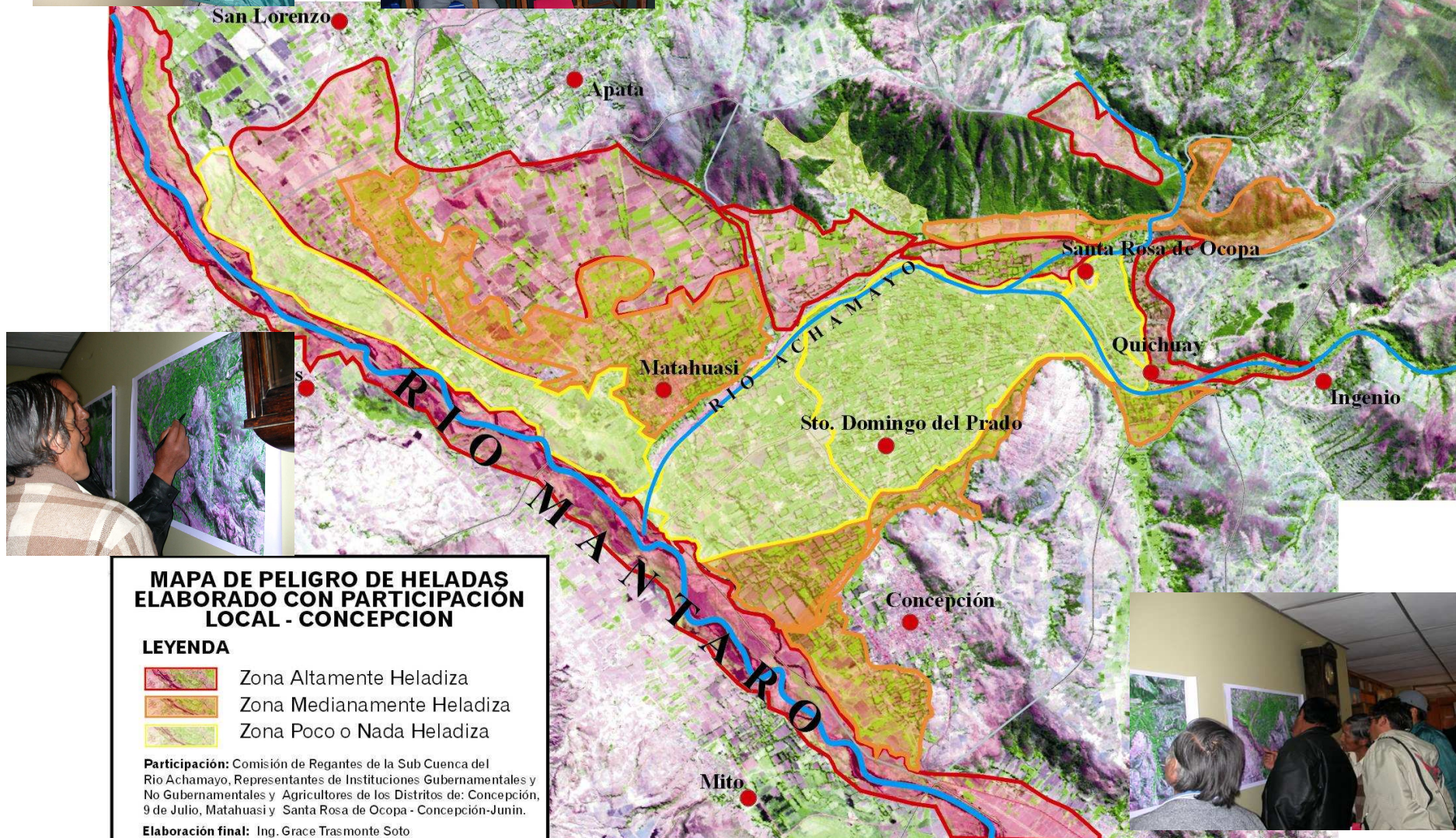


Imagen de Satélite QUICKBIRD proporcionada por: Centro Internacional de la Papa - CIP

Quilcas



MAPA DE PELIGRO DE HELADAS ELABORADO CON PARTICIPACIÓN LOCAL - QUILCAS

LEYENDA

-  Zona Altamente Heladiza
-  Zona Medianamente Heladiza
-  Zona Poco o Nada Heladiza

Participación: Agricultores de Quilcas, Asociación de Criaderos o Ganaderos de Quilcas, Asociación de usuarios de agua potable, Vecinos de los poblados ó anexos de: Llacta, Santa Cruz, Colpar y Pampa. Huancayo- Junín.

Elaboración final: Ing. Grace Trasmonte Soto

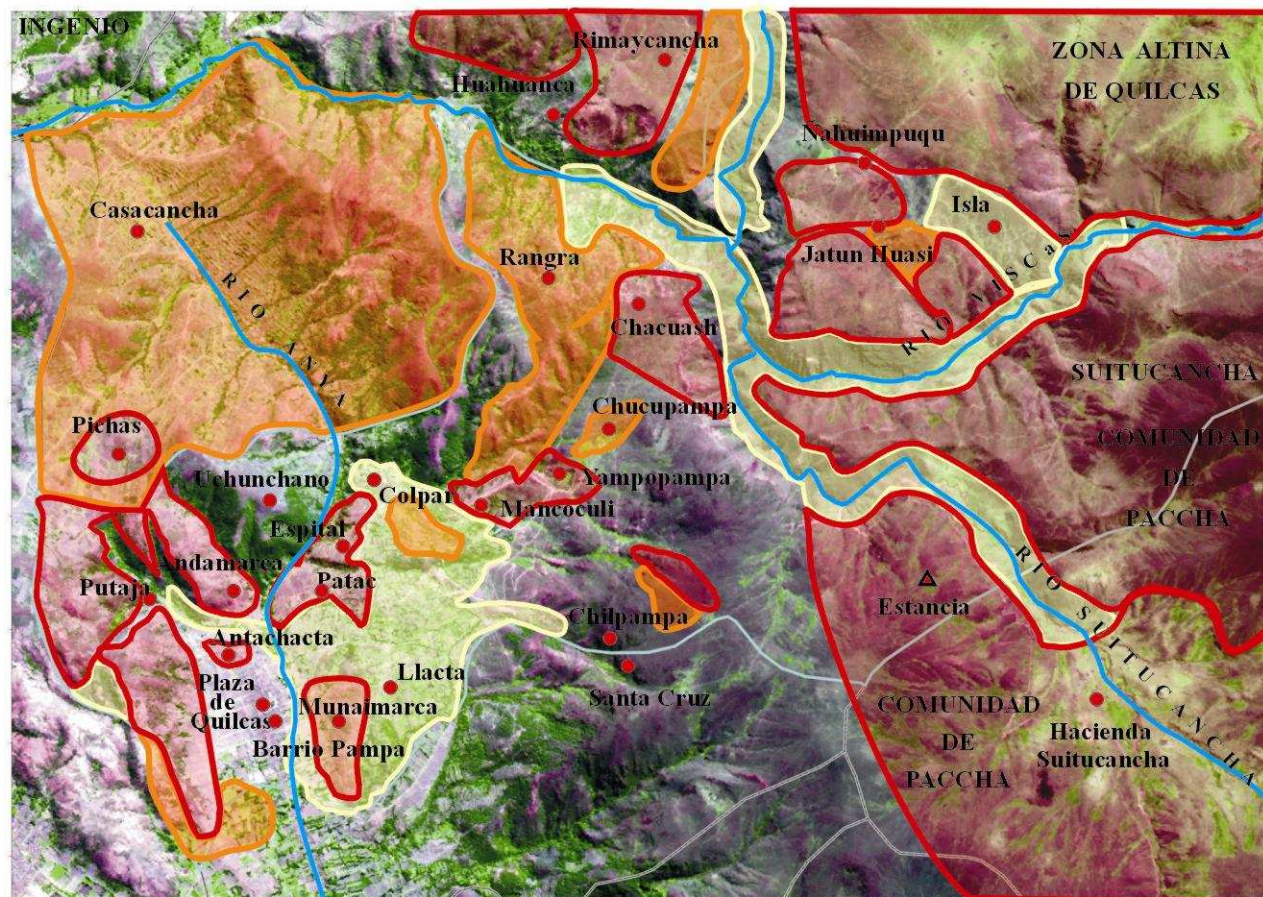


Imagen de Satélite QUICKBIRD proporcionada por: Centro Internacional de la Papa - CIP