

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BÓLIVAR

CENTRO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

AREA AMBIENTAL

**Programa de Maestría en Cambio Global, Gestión de
Riesgos y Seguridad Alimentaria**



**UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR**

ORGANISMO ACADÉMICO DE LA COMUNIDAD ANDINA

**“EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN DEL
DURAZNO EN VILLA SERRANO PROVINCIA BELISARIO BOETO DEL
DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA-BOLIVIA”**

POSTULANTE: Máximo Noya Soliz

TUTOR: Dr. Ramiro Luis Cartagena Chávez

SUCRE- BOLIVIA

2016

DEDICATORIA

- ✓ *A DIOS, que me dio las fuerzas necesarias para lograr el objetivo que me propuse.*
- ✓ *A mi familia (Mi esposa; Rosmery, Mis hijos; Daniela y Brian) por comprenderme y apoyarme en mi superación profesional.*
- ✓ *A todos los que creyeron en mí y me alentaron a dar cada día un paso más en mi vida.*

AGRADECIMIENTOS

A mi familia.

Por compartir este reto.....creyendo en el logro

Por sostener esta idea.....fuerte hasta cumplir el objetivo

Por disfrutar los logros y la alegría..... juntos

A la Universidad Andina Simón Bolívar

Por acogerme el tiempo.....Que duró la Maestría y a todos quienes han hecho posible llevar adelante el post Grado a la cabeza de la Coordinado Lic. Silvana Huici Pinto y el plantel Docente que lo acompaña.

A mi tutor: Dr. Ramiro Luis Cartagena Chávez

Por su apoyo, orientación.....hasta la culminación del documento

¡Muchas Gracias!

RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha permitido Determinar los efectos del cambio climático en la producción de durazno en Villa Serrano.

En la investigación se utilizó datos meteorológicos históricos de 10 estaciones recabadas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) desde 1970 a 2001, analizado en dos periodos, 1970 a 1985 y 1986 al 2001. Se consideraron como variables de evaluación: precipitación, temperatura máxima y mínima, además la frecuencia de heladas y granizadas en la zona de estudio, se complementó con una muestra de 30 encuestas de una población de 90 afiliados a la Asociación de Fruticultores Industriales Villa Serrano (AFIN), así mismo se realizó dos entrevistas a Fruticultores de 70 años de edad y el registro de la observación realizada desde el año 2011 – 2014, este esfuerzo generó información que apoyó la hipótesis sobre la influencia del cambio climático y los efectos en la producción del durazno, así como la proyección de escenarios climáticos para los años 2030 y 2060.

De acuerdo con los resultados del análisis de las precipitaciones, antes de 1986 se presenta un déficit hídrico en ocho de las 10 zonas, y por el contrario se incrementan las precipitaciones en dos zonas, aspectos que están relacionados a la ubicación de la zona en cuanto a la latitud y la altitud sobre el nivel del mar, registrándose así un déficit hídrico, significativo para la zona de estudio.

La temperatura máxima registra un incremento leve en la gran mayoría de las zonas con excepción de Tiraque que se registra un mayor incremento en la temperatura.

Los registros de la temperatura mínima, son muy variada en todas las zonas de análisis, sin embargo para la zona de estudio, registra una marcada diferencia, después del año 1986.

Las variaciones en los factores en estudio indican un cambio climático con efectos en la producción del durazno, tales como el incremento de la temperatura en el mes de

julio después del año 1986, está provocando un adelanto en la floración de los duraznos, así mismo el incremento de la temperatura mínima, ocasiona desfases fisiológicos en el durazno.

La percepción de los Fruticultores de la Asociación (AFIN), indican que los factores climáticos adversos se incrementaron, tales como la frecuencia de heladas tardías, granizadas, déficit hídrico, además de la presencia de plagas y enfermedades, haciendo de que la producción en estos últimos tiempos este categorizada entre regular y mala.

Los resultados de los Modelos ECHAM5 y MAGICC de Circulación General (GCM) para los año 2030 y 2060, muestran un incremento en la temperatura y un déficit de precipitación con una ligera diferencia en ambos modelos, que muestra incertidumbre para la producción del durazno, según los efectos que pueda ocasionar en las diferentes fases fenológicas del cultivo.

Índice de Contenidos

Pág.

INTRODUCCIÓN.	1
¿Qué es Cambio Climático?.....	1
Efectos del Cambio Climático en la Fruticultura	3
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1. Problemática.	5
1.2. Planteamiento del Problema.	6
1.3. Justificación.....	6
1.4. Objetivos de la Investigación.....	7
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
CAPITULO II. MARCO TEORICO	8
2.2. Antecedentes del Problema.	8
2.3. Bases Teóricas.....	8
2.3.1. El Calentamiento Global y sus Efectos Sobre la Agricultura	8
2.3.2. Principales Limitaciones de la Producción de Duraznero	10
2.3.3. Efectos Negativos de la Falta de Horas Frío en el Durazno.....	11
2.3.4. Importancia del Frío Invernal en el Durazno.....	12
2.3.5. Practicas Agronómicas que Contribuyen en la Salida de Reposo Invernal	13
2.3.6. Los Modelos de Circulación Regional para Escenarios Futuros	14
2.4. Marco Conceptual	16
2.4.1. Cambio Climático	16
2.4.2. Los Fenómenos Climáticos Adversos	17
2.4.3. Manejo Técnico del Cultivo del Durazno	19
2.4.5. Efectos del Exceso de Humedad en el Suelo.....	21

3. Hipótesis.....	22
4. Identificación de las Variables	22
4.1. Operación de Variables	22
4.2. Matriz de Consistencia.	22
4.2.1. Variable Independiente.....	22
4.2.2. Variable Dependiente	23
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	24
3.1.1. Diseño no Experimental Longitudinal	24
3.2. Unidad de Análisis.....	24
3.3. Zona de Estudio	25
Mapa1de Localización del Municipio de Villa Serrano	25
3.3.1. Ubicación del Trabajo de Investigación	26
3.3.2. Características del Municipio.....	27
3.4. Tamaño y Muestra	39
3.4.1 Obtención de la Muestra	39
3.5. Selección de la Muestra	40
3.5.1. Procedimiento	41
3.5.2. Definición Formal de la Fracción de Muestra.	41
3.6. Técnicas de Recolección de Datos	42
3.6.1. Técnicas para el Primer Objetivo Específico	42
3.6.2. Técnicas para el Segundo Objetivo Específico	42
3.6.3. Técnicas para el tercer Objetivo Específico	43
3.6.4. Validación del Cuestionario y Entrevistas.....	44

CAPITULO IV ANALISIS Y RESULTADOS	45
4.1. Análisis del Entorno Meteorológico y Climatológico	45
4.2. Interpretación de los Gráficos.....	46
4.2.1. Precipitaciones	46
4.2.2. Temperatura Máxima Absoluta desde 1970 - 2001	47
4.2.3. Temperatura Mínima Absoluta	49
4.2.4. Frecuencia de Granizadas	56
4.3. Escenario de Proyección para el 2030 y 2060 de Datos de Temperatura y Precipitación.....	58
4.3.1. ECHAM5-Max Planck Institute for Meteorology	58
4.3.2. Modelo Climático MAGICC/SCENGEN	62
4.3.3. Mapas de escenarios proyectados a escala Nacional para el año 2050 según el Modelo Japonés MRI	66
4.3.4. Gráficos de proyección de temperatura promedia mensual y precipitación promedia mensual para el año 2030 y 2100 Modelos de validación de Circulación Regional RCM- ECHAM4 (25km) para Bolivia.....	68
4.4. Análisis del Cuestionario Dirigido a Productores de la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN)	70
4.5. Resultados de las Entrevistas	76
4.6. Datos de Observación	78
CUADRO DE OBSERVACIÓN.....	78
4.7. Discusión y Comparación de Resultados	80
5. Conclusiones.....	83
5.2. Efectos del Cambio Climático en la Producción del Durazno	84
5.3. Escenarios Futuros para la Producción del Durazno	86
6. Recomendaciones.....	87

<i>Índice de Cuadros</i>	<i>Pág.</i>
Cuadro 1 El Cambio Climático y la Producción Agrícola	2
Cuadro 2 Pisos Ecológicos del Municipio de Villa Serrano	31

<i>Índice de Mapas</i>	<i>Pág.</i>
Mapa 1 de Localización del Municipio de Villa Serrano	25
Mapa 2 Ubicación.....	26
Mapa 3 Distritos del Municipio de Villa Serrano	28
Mapa 4 Riesgos de Heladas	33
Mapa 5 Riesgos de Granizadas	34
Mapa 6 Riesgos de Sequía	35
Mapa 7 Clasificación de Suelos	37
Mapa 8 Temperatura año 2030	63
Mapa 9 Temperatura año 2060	63
Mapa 10 Precipitación años 2030	64
Mapa 11 Precipitación años 2060	65
Mapa 12 Temperatura Media Anual	66
Mapa 13 Precipitación Total Anual.....	67

<i>Índice de Gráficos</i>	<i>Pág.</i>
Gráfico 1 Impactos del Cambio Climático en el Rendimiento de Cultivos en el Departamento de Santa Cruz Bolivia	3
Gráfico 2 Climograma de Villa Serrano	29
Gráfico 3 Diferencia de Promedios de Precipitación por Periodos con datos de 10 Estaciones desde 1970- 1985 y 1986 - 2001	46
Gráfico 4 Precipitación de Villa Serrano para el mes de noviembre en los dos periodos 1970 – 1985 y 1986 – 2001	47

Gráfico 5 Diferencia de Promedios de Temperatura Máxima Absoluta con datos de 10 Estaciones por periodos 1970 – 1985 y 1986 - 2001	48
Gráfico 6 Temperatura Máxima para el mes de julio en Villa Serrano en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001.....	49
Gráfico 7 Diferencia de Promedios de Temperatura Mínima Absoluta con datos de 10 Estaciones por periodos desde 1970 – 1985 y 1986 - 2001	50
Gráfico 8 Gráfico 8 Temperatura Mínima de Villa Serrano en los dos periodos 1970 – 1985 y 1986 - 2001	51
Gráfico 9 Temperatura Mínima de Villa Serrano por meses en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001	51
Gráfico 10 Temperatura Mínima de Villa Serrano para el mes de agosto en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001.....	52
Gráfico 11 Temperatura Mínima de Villa Serrano para el mes de septiembre en ambos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001	53
Gráfico 12 Frecuencia de Heladas para Villa Serrano en ambos periodos 1970- 1985 y 1986 – 2001.....	54
Gráfico 13 Frecuencia de Heladas para el mes de agosto en los dos periodos.....	55
Gráfico 14 Frecuencia de Heladas en el mes de septiembre para ambos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001.....	55
Gráfico 15 Frecuencia de Granizadas en los dos periodos.....	56
Gráfico 16 Frecuencia de Granizadas desde 1970 - 2001 en los meses de septiembre y octubre.....	57
Gráfico 17 Temperatura para los años 2031 -2040.....	59
Gráfico 18 Temperatura para los años 2051 -2060.....	60
Gráfico 19 Precipitación para los años 2031 - 2040.....	61
Gráfico 20 Precipitación para los años 2051 -2060.....	62
Gráfico 21 Temperatura promedio mensual (izq.) y cambio de temperatura promedio mensual (derecha) observado desde 1961- 1990 y proyectado al año 2030 - 2100.	68
Gráfico 22 Precipitación promedio mensual (izq.) y cambio de precipitación promedio mensual (derecha) observado desde 1961- 1990 y proyectado al año 2030 - 2100.	69
Gráfico 23 Edad de los Encuestados	70

Gráfico 24 Manejo Agronómico practicado por los Fruticultores en el cultivo del durazno	71
Gráfico 25 Momento más practicado en la Poda del durazno	72
Gráfico 26 Momento de Inicio del Riego practicado por los Fruticultores en el cultivo del durazno.....	73
Gráfico 27 Percepción de los Fruticultores sobre la Temperatura.....	73
Gráfico 28 Percepción de los Fruticultores sobre las llluvias	74
Gráfico 29 Apreciación de los Fruticultores sobre la Producción del durazno de hace 30 años atrás.....	74
Gráfico 30 Apreciación de los Fruticultores sobre Producción Actual del durazno...	75
Gráfico 31 Percepción de los Fruticultores sobre Nuevas plagas y enfermedades en la Producción del Durazno	75

Índice de Tablas

Pág.

Tabla 1 Pérdida por Evento Climatológico Según Estado Fenológico del Cultivo.....	5
Tabla 2 Pérdida Económica por Hectárea en Bs.....	6
Tabla 3 de Requerimientos Climáticos del Cultivo del Durazno	10
Tabla 4 Temperaturas Críticas del Durazno.....	13
Tabla 5 Población Urbana y rural	27
Tabla 6 Distritos y Centros Poblados	27
Tabla 7 Datos Climáticos de Villa Serrano.	30
Tabla 8 Principales cultivos por comunidad	38
Tabla 9 de Selección de la Muestra	41
Tabla 10 Fenología del Durazno en Villa Serrano.....	45
Tabla 11 Estaciones Meteorológicas.....	45
Tabla 12 Resumen de la Diferencia de las Variables Analizadas	57
Tabla 13 Resumen de Resultados de dos Modelos Climáticos para los años 2030 y 2060	65

Índice de Anexos

Pág.

ANEXOS 1 CUESTIONARIO DIRIGIDO A FRUTICULTORES.....	95
ANEXOS 2 FOTOGRAFIAS DE ENCUESTAS REALIZADAS A FRUTICULTORES DE AFIN	99
ANEXOS 3 FOTOGRAFIAS DE ENTREVISTA A FRUTICULTORES DE LA ASOCIACIÓN AFIN.....	101
ANEXOS 4 FOTOGRAFIAS DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DURAZNO.....	104
ANEXOS 5 DATOS METEOROLÓGICOS DE 10 ESTACIONES.....	104

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN DEL DURAZNO EN VILLA SERRANO PROVINCIA BELISARIO BOETO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA, BOLIVIA

INTRODUCCIÓN.

¿Qué es Cambio Climático?

Según el **Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC 2014)**, Cambio climático es la variación del estado del clima, identificable (mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

Manifestaciones del cambio climático

Según Galindo, de Miguel, & Ferrer, (2011) el cambio climático se manifiesta fundamentalmente, en un aumento paulatino pero continuo de la temperatura, y modificaciones en los patrones de precipitación, en el alza del nivel del mar, en la reducción de la criósfera y en las modificaciones de los patrones de eventos extremos.

Los Escenarios de Línea Base de Bolivia

Los impactos del cambio climático incidirán fuertemente en el proceso de desarrollo del país, el cual pone en riesgo los sistemas de vida en las diferentes regiones de manera diversa.

Los escenarios climáticos analizados para el país en menor o mayor grado de exactitud presentan situaciones desfavorables. Para el año 2030, el decremento promedio máximo de precipitación es -11% y la temperatura se incrementará hasta 1,3°C, particularmente para aquellas regiones que se verán afectadas por

elevaciones de la temperatura y variaciones en los patrones de precipitación, otras regiones afectadas por una alta incidencia de heladas, desarrollado por la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA) Paz, Tejada, Días, & Arana (2010).

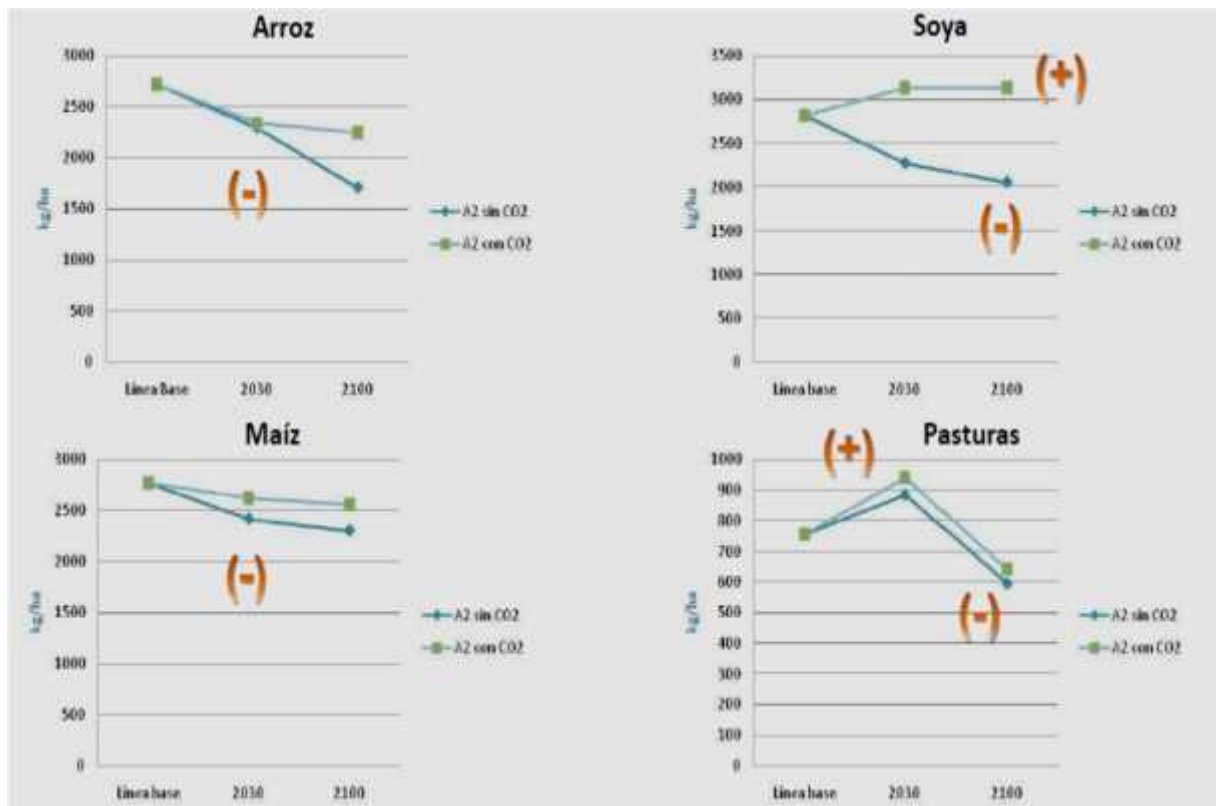
Los efectos del cambio climático, especialmente en relación a las variaciones anómalas del régimen de pluviosidad. El retraso de las lluvias o prolongación de la época seca y la tendencia de mayor irregularidad de la pluviosidad, son los elementos fundamentales del trastorno de los calendarios agrícolas, aumentando el riesgo de la pérdida por siembras tempranas fallidas, pérdida de cultivos antes de la cosecha, modificaciones en la floración, fructificación o tuberación, Ribera (2010).

Cuadro 1 El Cambio Climático y la Producción Agrícola

FACTORES CLIMÁTICOS	EFECTOS EN LA AGRICULTURA
Aumento de la temperatura	Estrés por calor, deterioro características químicas y estructurales del suelo, efectos fisiológicos adversos, disminución de rendimientos, pérdida de cultivos.
Períodos más largos de sequía	Disminución de la humedad del suelo; descenso del nivel freático del agua; estrés hídrico; alteraciones en especies y comportamiento de malezas y plagas; alteraciones en períodos de labranza, fechas de siembra, cosecha, prácticas de cultivo.
Concentración de lluvias	Inundación, anegamiento de parcelas; aumento de escorrentía, erosión; alteraciones en períodos de labranza, fechas de siembra, cosecha, prácticas de cultivo.
Variabilidad climática	Eventos extremos: tormentas, riadas, heladas, olas de calor.

Fuente: FAN Bolivia (2011)

Gráfico 1 Impactos del Cambio Climático en el Rendimiento de Cultivos en el Departamento de Santa Cruz Bolivia



Fuente: FAN Bolivia (2011)

Las proyecciones de rendimientos para los años 2030 – 2100 muestran una reducción en los cultivos de arroz de -13% a -38%, en el cultivo de soya de -19% a -27% en el cultivo de maíz de -13% a -18%, resultados de la modelación en cultivos desarrollado por FAN Bolivia, Gómez (2014).

Efectos del Cambio Climático en la Fruticultura

Según AGRONEGOCIOS (2012) un serio problema de floración en el durazno perjudica a unas 2,000 hectáreas en las zonas productoras de la sierra de Lima sobre los 1,500 metros sobre el nivel del mar donde las lluvias y altas temperaturas inusuales favorecen el ataque de hongos, informó el Ing. William Daga Avalos, especialista en investigación de frutales del INIA, a la revista Agro negocios Perú.

Canizares (2014) “en el Municipio de Villa Serrano”, hace algunos años atrás, éramos principales productores de durazno, lamentablemente son tres años que no

producimos a consecuencia de la sequía, heladas y las granizadas, que han ocasionado la pérdida en la producción del durazno, ojalá este año 2015 tengamos grandes probabilidades, declaró a radio ACLO de la Red ERBOL.

Tomando como referencia estos aspectos de gran importancia se puede indicar que cada vez es más visibles los efectos del cambio climático, a través de la presencia sucesiva de fenómenos climatológicos que afectan a la agricultura de la región, y en especial a la producción del duraznero.

Según el plan de Desarrollo Municipal (2006), la principal vocación de Villa Serrano es la producción agrícola por la variada diferencias de suelos y microclimas que favorecen a la actividad agrícola, en esta área la producción frutícola (durazno), es una fuente adicional de ingresos para las familias productoras, que aprovechan la particularidad agroclimática que presenta Villa Serrano, otorgándole al producto características organolépticas muy apetecibles por el mercado local y del departamento de Chuquisaca, que en estos últimos años la producción se ha restringido considerablemente, afectando la economía de las familias productoras.

En ese camino el presente trabajo de investigación está orientado a determinar el efecto del cambio climático en la producción del durazno en Villa Serrano, apoyados en datos meteorológicos históricos desde 1970 - 2001 de precipitación, temperatura máxima absoluta y temperatura mínima absoluta, datos obtenidos del Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología (SENMHI), de 10 estaciones: de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota, que proporcionaran datos de eventos climáticos extremos relacionados a diferentes fases fenológicas del cultivo de durazno, que influya en la pérdida de la producción y relacionar la información con encuestas sobre el manejo agronómico en la producción del durazno, dirigidas a productores de la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN), resultados que permitirán, buscar medidas de adaptación al cambio climático en la producción del durazno.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problemática.

La producción del durazno en Villa Serrano, en estos últimos años ha sufrido grandes pérdidas como consecuencia de la incidencia frecuente de factores climáticos como granizadas, heladas tardías, además de la presencia de enfermedades y plagas mosca de la fruta con pérdidas del 30% SENASAG La Madrid (2009), que van afectando en la productividad de este frutal, ocasionando pérdidas considerables en la economía de las familias productoras del durazno, ver tabla 1 de pérdidas por eventos climáticos en Villa Serrano.

Tabla 1 Pérdida por Evento Climatológico Según Estado Fenológico del Cultivo

Fecha del evento y estado fenológico del cultivo de durazno	PERDIDAS EN PORCENTAJE (%) DE EVENTOS CLIMÁTICOS, PLAGAS Y ENFERMEDADES					
	Granizada campaña 2011-2012	Heladas campaña 2012 - 2013	Heladas campaña 2013 - 2014	*Mosca de la fruta cada años	*Monilia fructicola Cada año	** Torque Taphrina deformans
18 de septiembre desarrollo del fruto	100 %					
29 de agosto plena floración		60 %				
22 de septiembre inicio de cuajado			80 %			
01 de febrero maduración del fruto				30 %		
20 de enero inicio de maduración del fruto					5%	
20 de octubre crecimiento del fruto						0%

Fuente: Elaboración propia en base a registros de producción (2015)

* El ataque se da en el fruto

** El ataque es en la hoja, no es muy frecuente

El Rendimiento del durazno en el departamento de Chuquisaca, según datos del Instituto Nacional de Estadística, (INE, 2009) es de 4.776 kg/ha correspondiente a la campaña 2007 – 2008, considerando el precio de venta en Villa Serrano según

unidad de medida el cien cuesta 20 Bs y por arroba a 30 Bs, realizando una conversión de equivalencias, una arroba tiene 11,5 kg, dividimos el rendimiento por esta cantidad y tenemos 415,3 arrobos de durazno/ha multiplicado por los 30 Bs, se tiene un ingreso de 12.459 Bs/ha, datos que nos permiten calcular la pérdida económica, ver tabla 2

Tabla 2 Pérdida Económica por Hectárea en Bs.

Pérdida económica por diferentes eventos climáticos plagas y enfermedades				
Campaña 2011-2012	Campaña 2012-2013	Campaña 2013-2014	Mosca de la fruta c/año	Monilia c/años
Por granizada	Por helada	Por helada		
100 %	7432	9909	3737,7	623

Fuente: Elaboración propia en base a datos de rendimiento del ENA-(2008)

Por otro lado es importante mencionar el escaso manejo técnico que desarrollan los productores en sus huertos frutícolas en cuanto a poda, abonado y riego, aspecto importante y determinante en la producción frutícola, en especial el primer riego y la poda de invierno que incide en la actividad fisiológica de la planta, Espada (2010) .

1.2. Planteamiento del Problema.

El cambio climático en la zona genera condiciones climáticas adversas al ciclo productivo del durazno, es previsible alteraciones en los procesos de floración, crecimiento del fruto y maduración, generando pérdidas económicas considerables en el sector frutícola de Villa Serrano.

1.3. Justificación

Considerando al cultivo de durazno como una actividad agrícola de alto rendimiento por unidad de superficie, con ingresos superiores a los que se obtienen por los cultivos tradicionales como papa y maíz, que puede cambiar las condiciones y características de orden técnico, económico y social que se presentan en la región de los valles de Bolivia, Caballero (2012), sin embargo es importante considerar como un aspecto negativo a los factores climáticos adversos que perjudican la producción del durazno en sus diferentes fases fenológicas ya otros cultivos que se produce en Villa Serrano.

Este aspecto amerita realizar un trabajo de investigación orientado a determinar la incidencia del cambio climático y proyectar escenarios futuros para la producción del durazno, que permita generar medidas de adaptación en la producción de este rubro, que pueda convertirse en una gran alternativa, para hacer frente al minifundio que se practica en el Municipio de Villa Serrano con pequeños cultivos y bajos rendimientos, Jaldín (2012).

Por otro lado con el presente estudio, también se busca impulsar y profundizar el debate sobre el efecto del cambio climático en la producción del durazno a nivel nacional, para desarrollar políticas de reducción de riesgos en el rubro frutícola.

1.4. Objetivos de la Investigación.

1.4.1. Objetivo General

Determinar los efectos del cambio climático en la producción de durazno en Villa Serrano.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los efectos del cambio climático y sus consecuencias por heladas, granizadas y sequias, tomando como parámetros de evaluación la temperatura y la precipitación en la producción del durazno a través de los datos meteorológicos obtenidos del Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota.
- Proyectar escenarios futuros sobre alteraciones del clima a través de modelos climáticos que puedan afectar la producción del durazno.
- Realizar encuestas sobre manejo agronómico en la producción del durazno a Fruticultores de la Asociación (AFIN) de Villa Serrano, para obtener información vivencial sobre esta actividad y los efectos del cambio climático.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.2. Antecedentes del Problema.

Villa Serrano es considerada una zona productora de durazno como una fuente adicional de ingresos económicos en el sector agrícola, con buena carga de frutos por árbol, donde las estaciones del año estaban bien marcadas, con un invierno adecuado para la acumulación de horas frío y lluvias bien distribuidas en su época lo que garantizaba la producción cada año, haciendo a este rubro como una actividad importante para los ingresos económicos de los productores.

En la actualidad la producción del durazno, se ha visto afectada por los fenómenos climatológicos que se van presentando de manera frecuente tales como heladas tardías y granizadas ocasionando pérdidas económicas, según la intensidad del evento climático que se presenta y el estado fenológico en que se encuentra el cultivo, por otro lado la pérdida por plagas y enfermedades en el cultivo del durazno, está relacionado al manejo agronómico del cultivo que realizan los productores, Mendoza (2009).

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. El Calentamiento Global y sus Efectos Sobre la Agricultura

Ortiz (2012), Sostuvo que la temperatura de la Tierra aumentó entre los años 1850 y 2010 a razón de 0,5°C por siglo, pero dicha marca aumentó a 0,7°C a partir de 1900, a 1,3°C a partir de 1950 y a 1,8°C durante los últimos 35 años. Las últimas dos décadas se encuentran entre las más calurosas desde que se comenzó a llevar registro de las temperaturas. Desde 1981, se han perdido 40 millones de toneladas anuales de cebada, maíz y trigo debido al calentamiento global (lo que al año 2002 equivale a USD 5 mil millones), aunque éstas fueron compensadas con los mayores rendimientos logrados a partir de mejoras genéticas desarrolladas en materia de cultivos y de otros avances agro-tecnológicos. Parecería que, más allá de lo que se ha advertido en los últimos 50 años, las altas temperaturas estacionales pueden generalizarse aún más en diversas zonas de Mesoamérica y América del Sur en lo

que resta de este siglo. Se estima que las temperaturas podrían aumentar entre 0,4°C y 1,8°C para el año 2020, y este incremento se acentuaría aún más en las zonas tropicales. Las altas temperaturas (en especial cuando los aumentos superan los 3°C) afectarán considerablemente la productividad agrícola, los ingresos de los productores y la seguridad alimentaria.

El mismo autor, sostuvo también que los diversos cultivos que representan fuentes esenciales de alimentación para grandes poblaciones que padecen inseguridad alimentaria serán seriamente afectados sus rendimientos, aunque parecería que los escenarios son más inciertos para algunos cultivos que para otros. Por ejemplo, el rendimiento del grano de arroz disminuye un 10% por cada incremento de 1°C en la temperatura al aproximarse la estación seca, en tanto que se espera una pérdida del 10% en la producción de maíz para el año 2055. Por otro lado, el calentamiento global podría resultar beneficioso para el trigo en algunas regiones, aunque este cultivo podría ser reducido su productividad en forma considerable en aquellas zonas donde actualmente ya se registran temperaturas óptimas o bien podría extenderse a ámbitos más fríos o templados en donde aún no se desarrollan. La presencia de numerosos insectos y ácaros perjudiciales para los cultivos podría ir en aumento, con motivo de las crecientes temperaturas y las mayores concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera.

Por ejemplo la amenaza del cambio climático global ha provocado la preocupación e incertidumbre entre los agricultores del municipio de Arbieta Cochabamba Bolivia, ya que los factores climáticos indispensables para el crecimiento de los cultivos de maíz y otros como la precipitación y la temperatura impactan severamente en la producción agrícola debido a que el primero (precipitación) es cada vez más escaso y las precipitaciones que ocurren son a destiempo y en periodos muy cortos, en cambio las temperaturas cada vez más altas y por periodos largos produciendo sequías muy duras afectando directamente la producción de maíz, Guarachi (2011).

En el Municipio de Ansaldo Cochabamba Bolivia, la tendencia de la disminución de las precipitaciones en periodo del ciclo agrícola y la tendencia del decremento de las

temperaturas mínimas extremas, han acentuado las situaciones de los riesgos climáticos en los cultivos de papa, maíz y trigo en la agricultura familiar campesina de siembra a temporal según, Espinoza (2014).

Los riesgos por escasas de humedad o sequía, se incrementarían sobre todo en los cultivos de maíz y trigo, que se verán afectados en fases fenológicas críticas (floración) con la escasas de humedad sobre todo en el mes de marzo; en el cultivo de papa se incrementa el riesgo por exceso de humedad en el mes de febrero por la tendencia en el incremento de las precipitaciones, Espinoza (2014).

2.3.2. Principales Limitaciones de la Producción de Duraznero

Las limitaciones en la producción del durazno esta dado principalmente por dos factores:

- a) **Factor climático** es un factor limitativo en el desarrollo productivo de frutales y especialmente en el duraznero, ya que es quien determina la adaptabilidad y comportamiento de especies frutales, estos factores están relacionados básicamente con la Temperatura, Precipitación, pluvial, presencia de heladas y granizadas y factores tan importante como las Horas Frío y Días grado, quienes determinarían una abundante o pobre floración y consecuentemente también contribuyen en el proceso de crecimiento y maduración de frutos, Mendoza (2009).

Tabla 3 Requerimientos Climáticos del Cultivo del Durazno

Características climáticas	Rango
Sensibilidad a heladas	Medianamente sensibles
Etapa o parte más sensible a heladas	Fruto pequeño.
Temperatura crítica o de daño por heladas	-1°C
Temperatura base o mínima de crecimiento	8°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	21 a 27°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	40°C
Suma térmica entre yema	450 a 800 días-grados

hinchando y cosecha	
Requerimientos de horas de frío	<7°C de 500 a 1000 hr.
Requerimientos de fotoperiodo	Día neutro entre 10y 14 hr. luz

Fuente: Centro de Información de Recursos naturales CIREN (1989)

b) Manejo de prácticas culturales, el manejo de prácticas culturales en general son medidas que contribuyen en el proceso productivo, estas consisten en prevenir los ataques de los insectos y enfermedades, realizar labores de control de malezas, fertilización, riego y podas.

La adecuada aplicación de las prácticas agrícolas con estos fines, requiere de conocimientos apropiados sobre la fisiología y fenología de las plantas cultivadas y de sus características agronómicas, Mendoza (2009).

Arana, García & Aparicio (2007) indican que las altas temperaturas tienden a anular el efecto de las horas de frío.

Morelli (2014) informa que las temperaturas superiores a 35°C reducen la viabilidad del polen. Los frutos que maduran bajo condiciones de altas temperaturas son más propensos a las caídas previas a cosecha, debido a la formación precoz de la capa de abscisión en los pedúnculos.

2.3.3. Efectos Negativos de la Falta de Horas Frío en el Durazno

Morelli (2014), también indica que cuando las plantas de clima templado no acumulan suficiente frío de acuerdo a sus necesidades específicas, se observa un conjunto de síntomas: retraso en el desborre y apertura de yemas de flor y de madera, brotación irregular y dispersa, y desprendimiento de las yemas de flor, lo que dificulta los tratamientos fitosanitarios y compromete la productividad de la especie.

Espada (2010) sostuvo que los efectos más evidentes es el retraso en la brotación, especialmente de los órganos vegetativos. Ello podría ser la causa de una alta caída

temprana de fruta, al no disponer la planta de nutrientes en forma suficiente y oportuna, por falta de superficie foliar para la fotosíntesis.

2.3.3.1. Efectos en la Floración

Arana *et. al.* (2007) indican que los inviernos con baja acumulación de horas frío determinan una variación en el comienzo de la floración de los frutales y cuanto más elevada sea la temperatura durante el período de reposo, mayor es el número de días de la floración afectando a la sincronía de la fructificación.

2.3.3.2. Efectos en la Fructificación

Arana *et. al.* (2007) sostienen también que la caída de yemas florales determina la existencia de menor cantidad de frutos sobre el árbol y como el cuaje o llenado del fruto se produce a través de un período de floración dilatado, es común la existencia de frutos de tamaño y maduración despareja.

Cualquier estrés ambiental (calor, frío, deficiencias hídricas o de nutrientes), inmediato o posterior a la floración, es crítico para el tamaño final del fruto, Ramírez (2012).

2.3.4. Importancia del Frío Invernal en el Durazno

Frías (2006) considera que la ocurrencia de frío invernal es determinante para el cumplimiento del reposo y acumulación de horas frío de los frutales de hoja caduca. Este aspecto climático reviste tal importancia que limita el área de difusión de las especies a nivel nacional.

Arana, *et. al.* (2007) indican que la cuantificación del enfriamiento que reciben las plantas se conoce como el número de horas frío, entendiéndose esto como la sumatoria de horas en que el vegetal está sometido, durante el descanso vegetativo (abril a agosto en el hemisferio Sur), a temperaturas iguales o inferiores a 7°C y superiores a 2°C. Estas son las horas de frío efectivas.

Cardona (1981), comenta que cada variedad exige unas determinadas horas frío para romper el letargo invernal y poder, así florecer y brotar uniformemente.

Espada (2010) menciona que en las actuales circunstancias de “Cambio climático” y ante un posible incremento de la temperatura, será necesario utilizar distintas estrategias y productos autorizados que permitan romper el reposo invernal de las variedades de frutales de hoja caduca exigentes en “frío invernal”, para que los productores puedan obtener producciones rentables.

Espada (2010) sostiene que el tratamiento para la ruptura del reposo de variedades exigentes en frío hay que hacerlo 6-7 semanas antes de la floración, cuando más del 60% de las necesidades de frío de la variedad están cubiertas.

Mendoza (2009) sostuvo que los factores adversos del clima, como la presencia tardía de heladas en septiembre y octubre, afectan al proceso productivo del durazno, directamente ya sea en la flor o en el fruto recién cuajado.

Tabla 4 Temperaturas Críticas del Durazno

FRUTAL	ESTADO FENOLÓGICO Y SUS TEMPERATURAS CRÍTICAS			
Durazno	Yema hinchada -5°C	Botón rosado -3.9°C	Plena Flor -3°C	Cuja -1.1°C

Fuente: Soza, León (2007).

2.3.5. Practicas Agronómicas que Contribuyen en la Salida de Reposo Invernal

Ramírez (2012) sostiene que los factores agronómicos, entre los que se incluye el riego, influyen notablemente en la cantidad y la calidad de la producción de los árboles frutales. Mediante el manejo del riego se puede conseguir un control del crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta.

Espada (2010) indica que el riego elevado, permite un enfriamiento por evaporación en la superficie de las yemas (mayor acumulación de frío), así como un lavado de los inhibidores. De ahí que las lluvias (o densas neblinas) caídas durante el otoño-invierno, si bien están asociadas a mayores temperatura ambiente, pueden tener un efecto positivo en la salida del reposo de los frutales.

En carosos el riego inicial está determinado por el clima preponderante en la zona de producción, por ejemplo en el valle alto de Cochabamba se empieza con el riego desde los primeros días de julio para variedades de durazno precoz. En cambio las variedades tardías son regadas los primeros días de septiembre. Incluso dentro una sola variedad el huerto puede regarse inicialmente el 1 julio y luego otro hurto de la misma variedad a los 15 días. Esta práctica permite cosechar la misma variedad en forma escalonada y tener más tiempo de oferta de fruta, Ardaya, Pozo (2011).

También indican que, luego del primer riego este no debe ser interrumpido por que perjudicaría la floración y el amarre de las frutas. En estos casos los sistemas de riego presurizado (riego por goteo) son los más aconsejables debido a que se pueden programar en función al requerimiento hídrico del frutal, llegando al riego deficitario controlado (RDC) que consiste en dosificar agua a las plantas solo cuando estén en una etapa crítica de riego.

Crassweller (2014) menciona que la poda y conducción, son tipos de manejo frutícola para modificar los patrones de crecimiento naturales dentro de las plantas. Los procesos primarios que tratamos de modificar son la dominancia apical y los procesos de floración y/o fructificación.

Espada (2010) sostiene que la poda tardía, especialmente de despunte, atenúa el efecto inhibitorio de la yema terminal, la cual por poseer más promotores de crecimiento, requiere menor cantidad de frío para brotar.

Espada (2010) también indica que en durazneros, las plantas podadas florecen antes que las no podadas, por eso se deben podar al final de la estación de reposo, si nos encontramos en una zona con riesgo de heladas tardías.

2.3.6. Los Modelos de Circulación Regional para Escenarios Futuros

Según Oglesby & Rowe (2010) Los Modelos de Circulación Regional (MCR) son versiones de los modelos de circulación general calculados para una superficie limitada (o dominio), no para el conjunto del planeta. Estos modelos se emplean para

hacer frente a las limitaciones de escala horizontal del modelo de circulación general; este último tiene una resolución horizontal de entre 100 km y 300 km, en tanto que un modelo climático regional puede ejecutarse con una resolución horizontal de entre 10 km y 50 km. En esencia, pueden utilizarse para reducir físicamente la escala de los resultados del modelo mundial a una escala regional, e incluso local. Conforme la extensión del dominio y la resolución.

La necesidad de estimar los potenciales impactos del cambio climático requiere de conocer con mayor detalle espacial cómo cambiará el clima. Para ello, es necesario pasar de los ensambles producidos por GCMs, a ensambles de mayor resolución espacial que reflejen las características y tendencias del clima regional. Esto ha llevado a algunos a suponer que es conveniente utilizar aquel modelo que mejor simule el clima actual en dominios de interés particular, Magaña (2010).

El clima a escala regional está determinado por la topografía y el uso de suelo, que son en gran medida responsables de la dinámica atmosférica de mesoescala. Cambios en el uso de suelo por ejemplo, pueden generar cambios locales del clima, al modificarse el albedo, la rugosidad y la humedad del terreno. Así, la deforestación tenderá a aumentar la cantidad de energía reflejada en la superficie afectando el balance de energía local. Al mismo tiempo, la rugosidad se verá afectada al igual que la humedad en el suelo y con ello el ciclo hidrológico. Un claro ejemplo de cómo el cambio en el uso de suelo afecta el clima local es la urbanización explosiva, la cual tiende a generar el fenómeno conocido como Isla de calor. La opción dinámica para la reducción de escala son los Modelos de Clima Regional (RCM). Estos modelos son similares a los modelos de clima global pero de mayor resolución espacial y por lo tanto contienen una mejor representación de elementos como la topografía o el uso de suelo dentro del dominio de interés, Magaña (2010).

2.4. Marco Conceptual

2.4.1. Cambio Climático

Es la variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropógenos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra.

(IPCC, 2014) Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, lo define como: "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC hace una distinción entre "cambio climático", atribuible a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, y "variabilidad del clima", atribuible a causas naturales.

Fuente: CMNUCC.

2.4.1.1. Variabilidad del Clima:

La variabilidad del clima se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima (como las desviaciones típicas, los fenómenos extremos, etc.) en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad puede deberse a procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en el forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa) IPCC (2014).

2.4.1.2. Escenario Climático:

Descripción verosímil y a menudo simplificada del clima futuro, sobre la base de una serie intrínsecamente coherente de relaciones climatológicas, elaborada para ser expresamente utilizada en la investigación de las posibles consecuencias de los cambios climáticos antropógenos y que suele utilizarse como instrumento auxiliar para la elaboración de modelos de impacto. Las proyecciones climáticas sirven a

menudo como materia prima para la creación de escenarios climáticos, pero éstos suelen requerir información adicional, como datos sobre el clima observado en la actualidad IPCC (2014).

Hay dos grandes familias de escenarios. Los escenarios “A” describen un mundo futuro con alto crecimiento, económico, mientras que el “B” ese crecimiento es más moderado. Los escenarios A1 y B1 suponen que habrá una globalización tal que las economías convergerán en su desarrollo. En los A2 y B2, se considera que el desarrollo se dará más a nivel regional, estos escenarios parten de un conjunto de suposiciones a cerca de la evaluación de los forzantes (población, tecnología, economía, uso del suelo, agricultura y energía), Conde & Gay (2008).

2.4.1.3. Gestión de Riesgos Climáticos (GRC)

La gestión de riesgos es la acción de prevenir daños e impactos negativos causados por fenómenos naturales. La gestión de riesgos también comprende las medidas de emergencia y reconstrucción luego de ocurrido un desastre.

En lo relacionado con la gestión del riesgo en el contexto del Cambio Climático, es importante considerar la tendencia al aumento progresivo en la frecuencia de los fenómenos adversos de diverso origen pero principalmente los hidrometeorológicos. Lo anterior, unido a la degradación ambiental y/o transformación del territorio, contribuye a desencadenar, exacerbar o intensificar las amenazas naturales como los deslizamientos, las inundaciones, los incendios forestales y las sequías, entre otros, Villanueva (2011).

2.4.2. Los Fenómenos Climáticos Adversos

2.4.2.1. La helada

Soza & León (2007) definen que el fenómeno conocido por helada corresponde a un enfriamiento del aire por debajo de 0°C, lo que produce el congelamiento del agua al interior de los tejidos vegetales, esto produce un daño irreversible conocido como “quemadura” por frío, afectando según sea su intensidad los tejidos que se

encuentran susceptibles en el momento en que ocurre la helada, “temperatura crítica”.

2.4.2.2. Granizadas



Foto A.M.: Granizada plazuela Luisa Mendoza Villa Serrano, año (2011)

El granizo es un tipo de precipitación en forma de cristales de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbos (Cb), son arrastrados por corrientes ascendentes de aire entre los 500 a 3000 msnm inclusive.

Los cristales de hielo o granizos se forman dentro de una nube cumulonimbos a alturas superiores al nivel de congelación y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo con gotas de agua sobre enfriada, esto es el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. El tamaño de los cristales de hielo está entre los 5 milímetros de diámetro, pero el mayor daño se produce en los cultivos Prieto, Avendaño, Matias, & Eslava (2010).

2.4.3. Manejo Técnico del Cultivo del Durazno

2.4.3.1. Poda en duraznero

Valentini; González y Gordo. INTA (2012) en términos generales la poda consiste en el conjunto de operaciones que se realizan directamente sobre el esqueleto o sobre la copa de las plantas con el fin de regular la natural capacidad vegetativa y productiva y conseguir el máximo rendimiento económico.

También puede definirse a la poda como toda operación dirigida a eliminar ciertas ramas de un árbol con miras a modificar y utilizar su hábito natural de vegetar, con el objeto de obtener más y mejores frutos, al menor costo y durante el período más largo posible (se refiere a la vida útil del monte frutal).

La poda moderna tiene su fundamento en el conocimiento de la fisiología del frutal y su hábito natural de vegetar. No debe considerarse a la poda como una operación soberana y determinante del éxito, sino como uno de las tantas labores culturales que deben avalarse con una visión integral de los numerosos medios fitoquímicos disponibles.



Foto: de poda de durazno (2014)

2.4.3.2. Objetivos de la poda

Valentini, Joaquín y Gordo (2012) señalan que la poda en los frutales es compleja y comprometida si se tiene en cuenta que su finalidad es la obtención de los siguientes Objetivos:

- Regular la forma y las dimensiones de los árboles para facilitar una económica realización de las labores de cultivo.
- Acortar en lo posible el período improductivo inicial.
- Regular la fructificación cada año.
- Producción de calidad.
- Mantener la planta en condiciones de buena eficacia vegetativa y productiva el mayor tiempo posible.

2.4.3.3. Fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo se entiende como su capacidad para suministrar todos y cada uno de los nutrientes que necesitan las plantas en cada momento, en la cantidad necesaria y en forma asimilable.

La asimilabilidad de los elementos nutritivos presentes en el suelo no depende sólo de la forma química en que se encuentren, sino que es también función del clima, de la genética de la planta, de su estado de desarrollo, de las propiedades físicas y químicas del suelo y de las prácticas culturales, García, Lucen, José, Ruano, & Mariano (2009).

2.4.3.4. Objetivos de la fertilización.

El Objetivo del abonado es incrementar la fertilidad natural del suelo y por tanto, obtener un aumento del rendimiento de las cosechas, para ello la aportación de fertilizantes debe cumplir las siguientes funciones.

- Suplirlos nutrientes que faltan en el suelo.
- Restituir los elementos minerales extraídos por el cultivo.

Hay que considerar, que cuando un nutriente se encuentra en la planta en estado deficitario, al aumentar su aportación, se consiguen aumentos en la producción.

2.4.3.5. Riego en los frutales

El agua es indispensable para las plantas no sólo como alimento, ya que es su componente esencial, sino también para reponer las pérdidas que por evapotranspiración se producen durante el ciclo vegetativo. En el suelo, el agua disuelve los elementos nutritivos que absorben las plantas a través de la solución del suelo, con un buen manejo del agua en los riegos, se puede conseguir una importante producción, García, Lucen, José, Ruano, & Mariano (2009).

2.4.4. Déficit Hídrico y Producción

Es un aspecto conocido que, todo déficit de agua, producirá una disminución en los rendimientos. Sin embargo, hay etapas o estados fenológicos en el desarrollo de un cultivo, en donde el efecto detrimental de un estrés hídrico es mayor. Dichos estados corresponden a una fase de activo crecimiento o división celular donde, en un breve período de tiempo, ocurren grandes cambios de tamaño en algún componente de producción de la planta. Así, un déficit hídrico suave que se hubiese producido, ocasionaría una disminución leve en el rendimiento final, en otros estados fenológicos del cultivo causan grandes detrimentos en la producción si ocurren en algún periodo crítico el déficit hídrico.

El efecto de la falta de humedad en el suelo está relacionado con el rendimiento final de los cultivos esto depende del estado fenológico de la planta al momento del déficit hídrico, Jara & Valenzuela (1998).

2.4.5. Efectos del Exceso de Humedad en el Suelo

El anegamiento afecta el metabolismo y el cuajado de los frutos influyendo, en forma directa sobre los parámetros de calidad medidos. Los frutos en condiciones de anoxia resultaron de menor peso (seco y fresco), coincidente con un menor porcentaje de sólidos solubles, firmeza de pulpa, color de cobertura y una mayor

cantidad de frutos con síntoma de podredumbre, Gonzáles, Moreno, Giardina, Dimiro, & Mariano (2006).

3. Hipótesis

El cambio climático, está relacionado con eventos climatológicos extremos como granizadas y heladas tardías que se expresa en indicadores de pérdida en la producción según estado fenológico del durazno en Villa Serrano provincia Belisario Boeto del departamento de Chuquisaca. Además de la presencia de una variabilidad climática, cambio de periodos de lluvia, meses más secos, meses más lluviosos, olas de frío intenso, etc.

4. Identificación de las Variables

4.1. Operación de Variables

Las variables de los proceso de investigación o experimento científico son factores que en muchos casos, pueden ser cuantificados. Cualquier factor que pueda tomar valores diferentes constituye una variable científica e influye en el resultado de una investigación.

4.2. Matriz de Consistencia.

4.2.1. Variable Independiente

Considerando que el cambio climático en la zona genera condiciones climáticas adversas al ciclo productivo del durazno.

DIMENSIONES	CATEGORIA	INDICADOR
Cambio climático	1. <i>Temperatura</i>	1.1.- Datos estadísticos de temperatura.
	2. <i>Precipitación</i>	2.1. Datos estadísticos de precipitación.

Fuente: Elaboración Propia (2015)

4.2.2. Variable Dependiente

Es previsible alteraciones en los procesos de maduración, generando pérdidas económicas considerables en el sector frutícola de Villa Serrano.

DIMENSIONES	CATEGORIA	INDICADOR
Producción del durazno	1. Factores climáticos	1.1. Granizadas 1.2. Heladas. 1.3. Sequías
	2. Manejo agronómico	2.1. Poda de invierno 2.2. Fertilización. 2.3. Riego. 2.4. Control fitosanitario

Fuente: Elaboración Propia (2015)

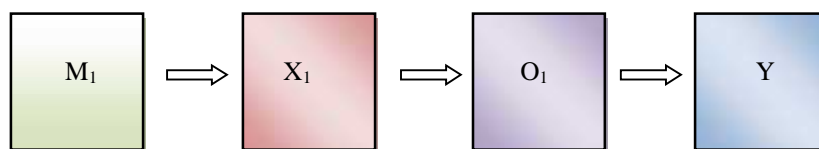
CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Para determinar el efecto del cambio climático en la producción del durazno en Villa Serrano se desarrolló el diseño no experimental longitudinal.

3.1.1. Diseño no Experimental Longitudinal

Este diseño permite al investigador analizar cambios a través del tiempo de determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos de comunidades; o bien, de las relaciones entre estas, Hernández; Fernández y Baptista (2010):



M₁ = Muestra

X₁ = Variable independiente de estudio

O₁ = Observación y resultados a ser medidos respecto a la variable dependiente

Y = Variable dependiente de estudio

3.2. Unidad de Análisis

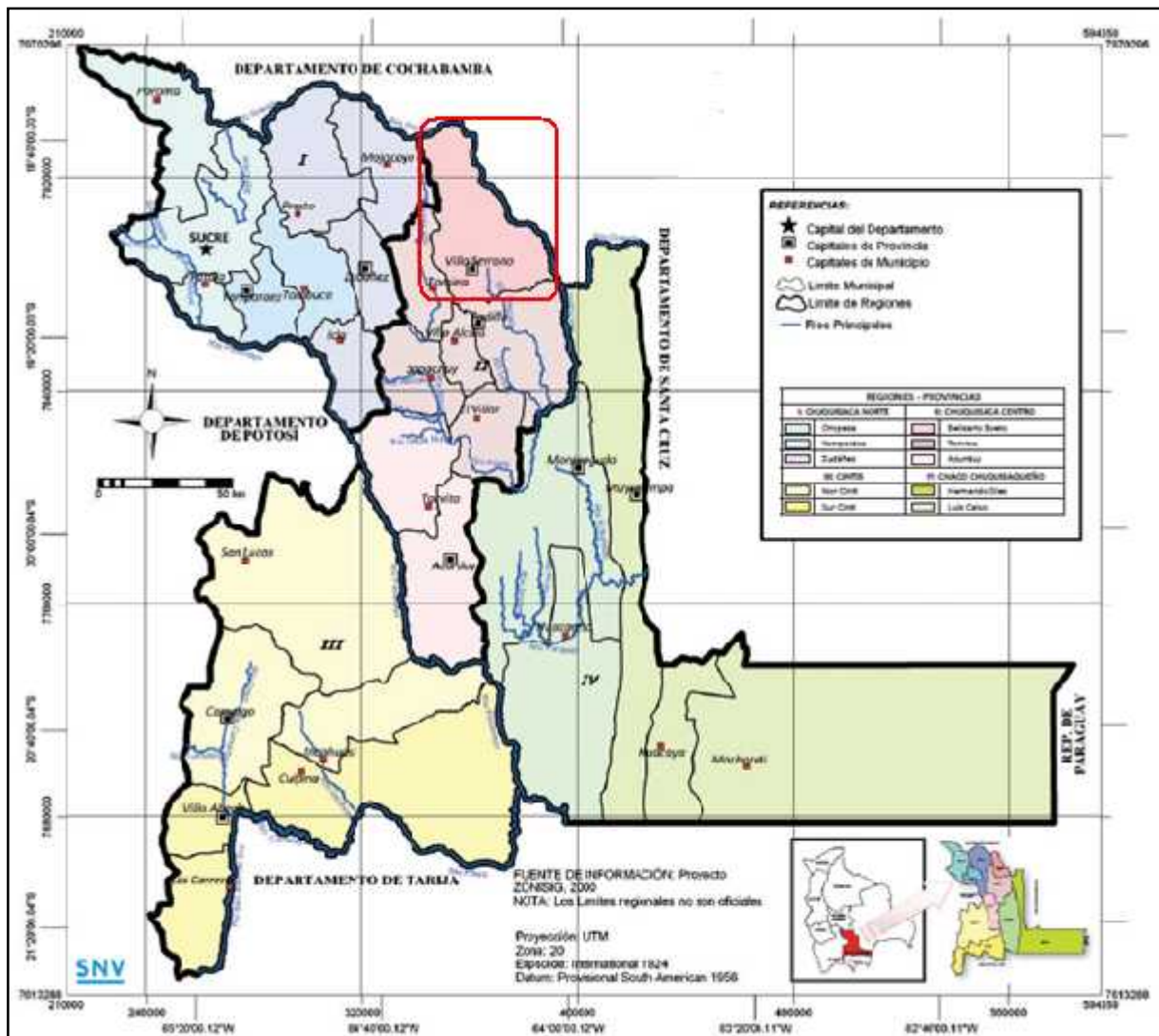
La unidad de análisis del presente trabajo de investigación contempla evaluar los datos meteorológicos de 10 estaciones de diferentes lugares de Bolivia como ser: Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totora, Camiri, Cochabamba y Capinota, con series desde 1970 – 2001, proyectar escenarios futuros para la producción del durazno a través de modelos climáticos y evaluar el manejo agronómico en la producción del durazno que practican los productores de la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN).

3.3. Zona de Estudio

La zona de estudio del presente trabajo de Investigación es Villa Serrano, que se encuentra localizado en la Provincia Belisario Boeto del departamento de Chuquisaca.

El acceso se lo puede realizar por la carretera troncal, Sucre - Tomína – Villa Serrano, con una distancia de 180 Km, también se puede llegar por la vía Sucre – Tomína - Padilla – Villa Serrano.

Mapa 1 de Localización del Municipio de Villa Serrano

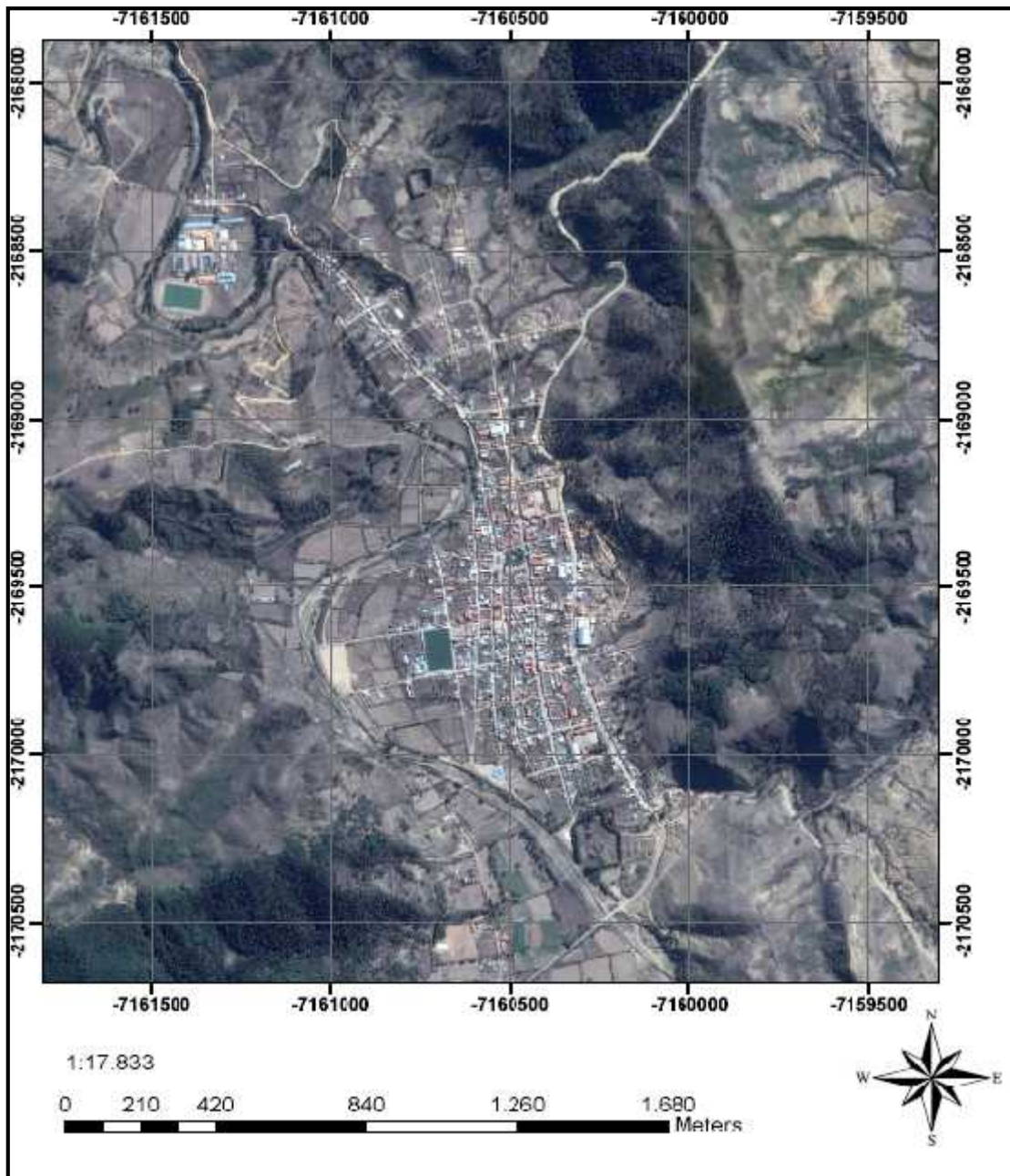


Fuente: Plan de Desarrollo del Departamento de Chuquisaca (2009 – 2015)

3.3.1. Ubicación del Trabajo de Investigación

El trabajo de Investigación está ubicado en la población de Villa Serrano, que pertenece al distrito pescado según la división política administrativa de la Provincia Belisario Boeto.

Mapa 2 Ubicación



Fuente: Google Earth (2015)

3.3.2. Características del Municipio

El Municipio de Villa Serrano, geográficamente se encuentra localizado en las siguientes coordenadas geográficas, PDM (2006 - 2010):

Latitud Sud 19° 07' 06"

Longitud Oeste 64° 19' 21"

Altura: 2108 m.s.n.m.

3.3.2.1. Población Urbana y Rural

Tabla 5 Población

ÁREA	HOMBRES	MUJERS	TOTAL	%
Urbana	1.692	1.606	3.298	29.55
Rural	4.102	3.761	7.863	70.45
Total	5.794	5.367	11.161	100.00

Fuente: Censo INE (2012)

El municipio Villa Serrano de acuerdo al censo de 2012, tiene una población de 11,161 habitantes, el 29,55 % corresponde al área urbana y el 70,45% corresponde al área rural.

3.3.2.2. Distritos del Municipio

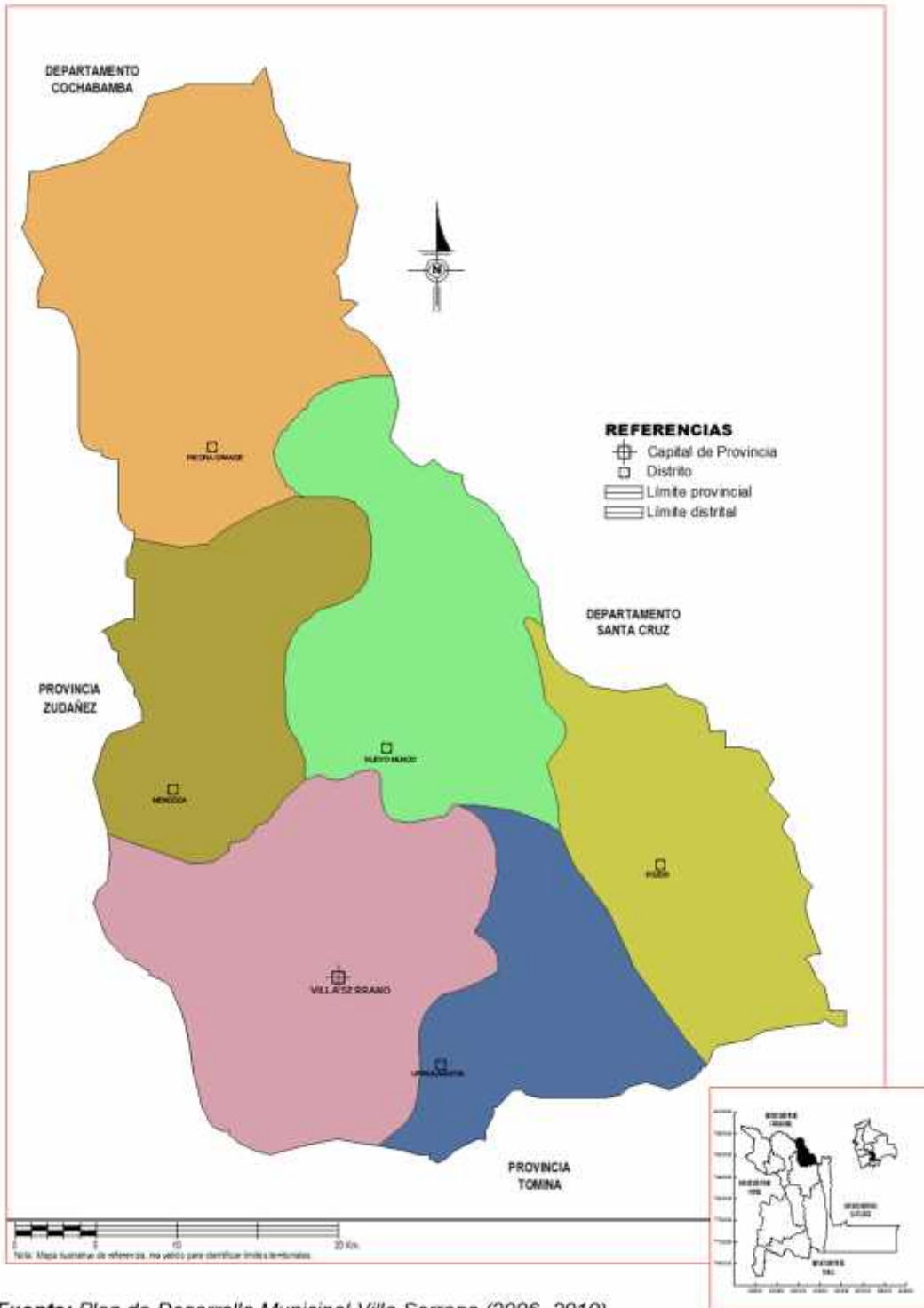
El Municipio Villa Serrano es la Primera Sección de la Provincia Belisario Boeto, la cual está conformada por 6 distritos: Piedra Grande, Mendoza, Nuevo Mundo, Urriolagoitia, Pozos y Pescado.

Tabla 6 Distritos y Centros Poblados

DISTRITO	CENTRO POBLADO
Pescado	Villa Serrano
Nuevo Mundo	Nuevo Mundo
Urriolagoitia	Pampas del Tigre
Pozos	Pozos
Piedra Grande	Piedra Grande
Mendoza	Mendoza

Fuente: PDM Villa Serrano (2006 - 2010)

Mapa 3 Distritos del Municipio de Villa Serrano

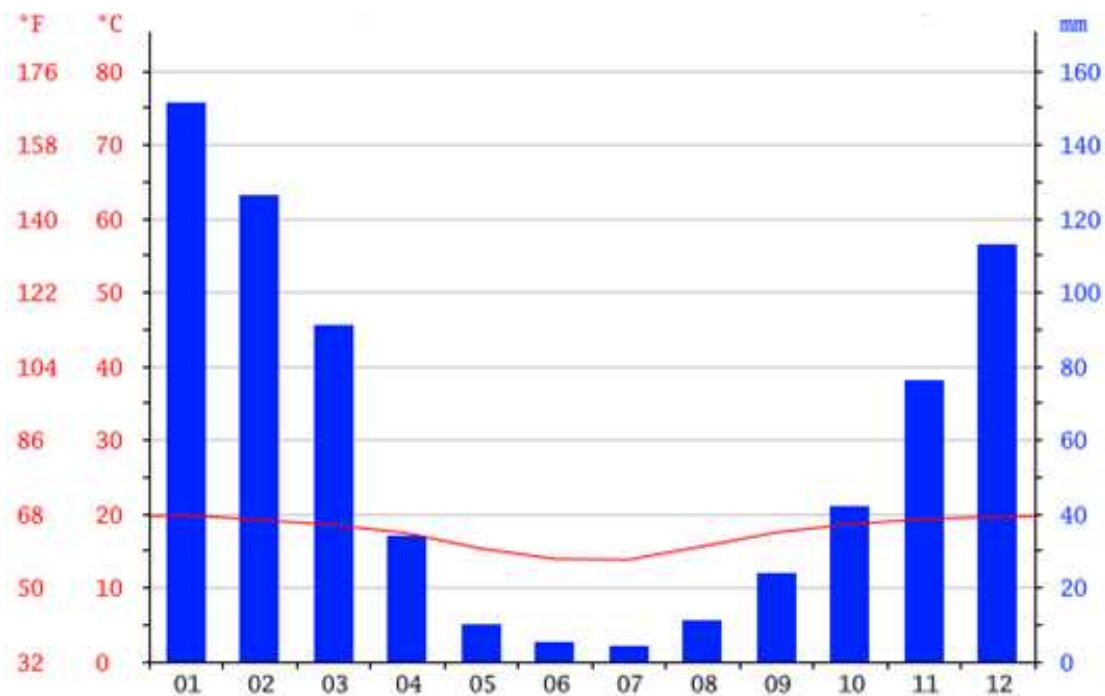


Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Villa Serrano (2006- 2010)

3.3.2.3. Características Climáticas

El clima en Villa Serrano es de tipo valle meso-térmico semi-húmedo, con una temperatura promedio anual de 17.4°C y una precipitación de 723,7 mm anuales, con cuatro meses fríos (de mayo – agosto), dos templados (septiembre y octubre) y seis meses calurosos (noviembre – abril), de acuerdo con Köppen y Geiger este clima se clasifica como Cfb, datos obtenidos de climate-data.org, Toma (2015)

Gráfico 2 Climograma de Villa Serrano



Fuente: climate-data.org (2015)

El mes más seco es julio con 4 mm. y el mes con mayor precipitación del año se registra en enero con 151 mm.

Tabla 7 Datos Climáticos de Villa Serrano.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	151	126	91	34	10	5	4	11	24	42	76	113
°C	19.8	19.2	18.5	17.4	15.3	13.9	13.8	15.6	17.5	18.6	19.3	19.6
°C (min)	15.2	14.2	13.3	12.2	9.8	8.3	7.9	9.0	11.0	12.7	13.5	14.0
°C (max)	24.5	24.2	23.7	22.6	20.9	19.5	19.8	22.2	24.1	24.5	25.1	25.2
°F	67.6	66.6	65.3	63.3	59.5	57.0	56.8	60.1	63.5	65.5	66.7	67.3
°F (min)	59.4	57.6	55.9	54.0	49.6	46.9	46.2	48.2	51.8	54.9	56.3	57.2
°F (max)	76.1	75.6	74.7	72.7	69.6	67.1	67.6	72.0	75.4	76.1	77.2	77.4

Fuente: climate-data.org (2015)

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 147 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en 6°C.

3.3.2.4. Características del Ecosistema

Villa Serrano se encuentra a una altitud que varía entre los 900 y los 3.890 msnm. El Municipio se encuentra en la zona de las serranías medias. Una amplia gama de diversidad ecológica caracteriza a la región; en el Municipio se contabilizan cuatro diferentes pisos ecológicos clasificados en cordillera, puna, valle alto o zona de transición y valles, según su altura y la vegetación existente en cada uno de ellos, Jaldin (2013). A continuación se sintetizan las características más relevantes de cada ecosistema:

Cuadro 2 Pisos Ecológicos del Municipio de Villa Serrano

Pisos Ecológicos	Características
cordillera	<p>Representa la parte más alta del municipio (3.480 msnm) con escasas áreas de cultivo; principalmente de oca, liza y papa.</p> <p>La vegetación dominante es herbácea, graminoide: paja brava (<i>Festuca</i> sp), paja lchu (<i>Stipa</i> sp). Esta vegetación alimenta al ganado mayor.</p>
Puna	<p>Corresponden a las pendientes superiores y climas de las serranías (2.500 a 3.000 msnm).</p> <p>En las épocas de lluvia, la zona frecuentemente se cubre de neblina, con vegetación arbórea más escasa, únicamente hay bosquetes ralos y aislados de quewiña (<i>Polylepis</i> sp). Es muy frecuente la presencia de cactus enanos, herbáceas, musgos y líquenes costrosos.</p> <p>La actividad agrícola en esta zona es de subsistencia.</p>
Valle Alto*	<p>Son conocidas como piso ecológico de transición (2.000 a 2.500 msnm). Se constituye en un piso entre el valle y la puna; tanto en la composición vegetal como en los cultivos.</p> <p>Se pueden encontrar árboles y arbustos xerofíticos, caducifolios (algarrobo, molle, sirado, churqui, etc.), como de bosque húmedo y perennifolio (monte pino, sahuinto, quewiña, arrayán, etc.).</p> <p>Las comunidades se consideran aptas para los cultivos de maíz, cebada y trigo y durazno.</p>
Valle	<p>Está representado por terrazas aluviales, piedemontes y pendientes inferiores (entre 600 a 2.000 msnm). Posee un clima seco a subhúmedo y vegetación conformada por árboles y arbustos caducifolios, con una predominancia de soto (<i>Schinopsis haenkeana</i>), algarrobo (<i>Prosopis</i> sp), k'acha k'acha (<i>Aspidosperma blanco</i>), chak'atea (<i>Dodonea viscosa</i>) y una buena cantidad de acacias y cactáceas.</p> <p>La zona está expuesta a constantes riesgos de sequía.</p>

Fuente: Jaldin (2013)

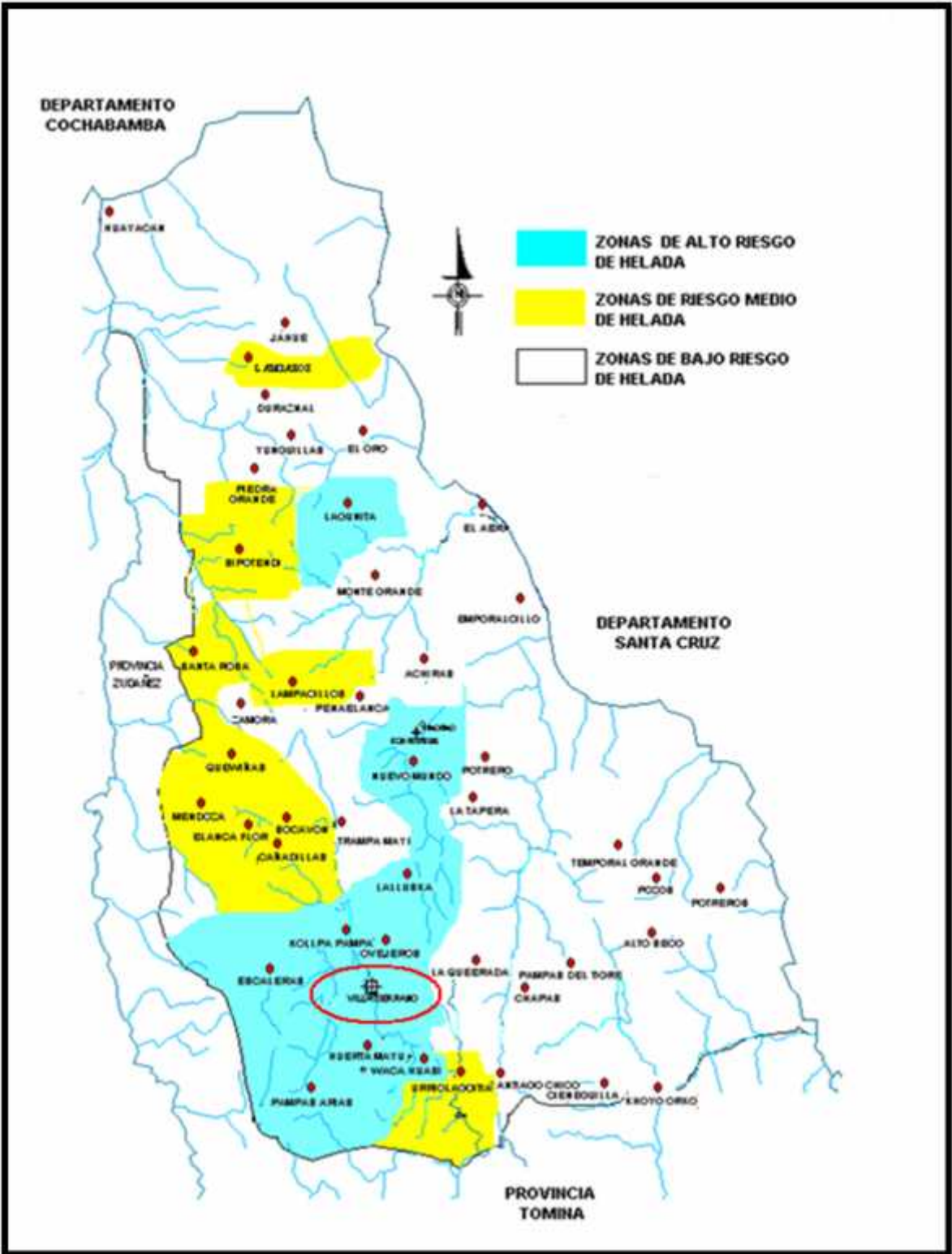
*El estudio de investigación está ubicado en el ecosistema de Valle alto

3.3.2.4. Riesgos climáticos.

La incidencia frecuente de los fenómenos climatológicos adversos, es el principal factor de pérdida en la producción agrícola, del Municipio de Villa Serrano, como heladas, granizadas y sequias

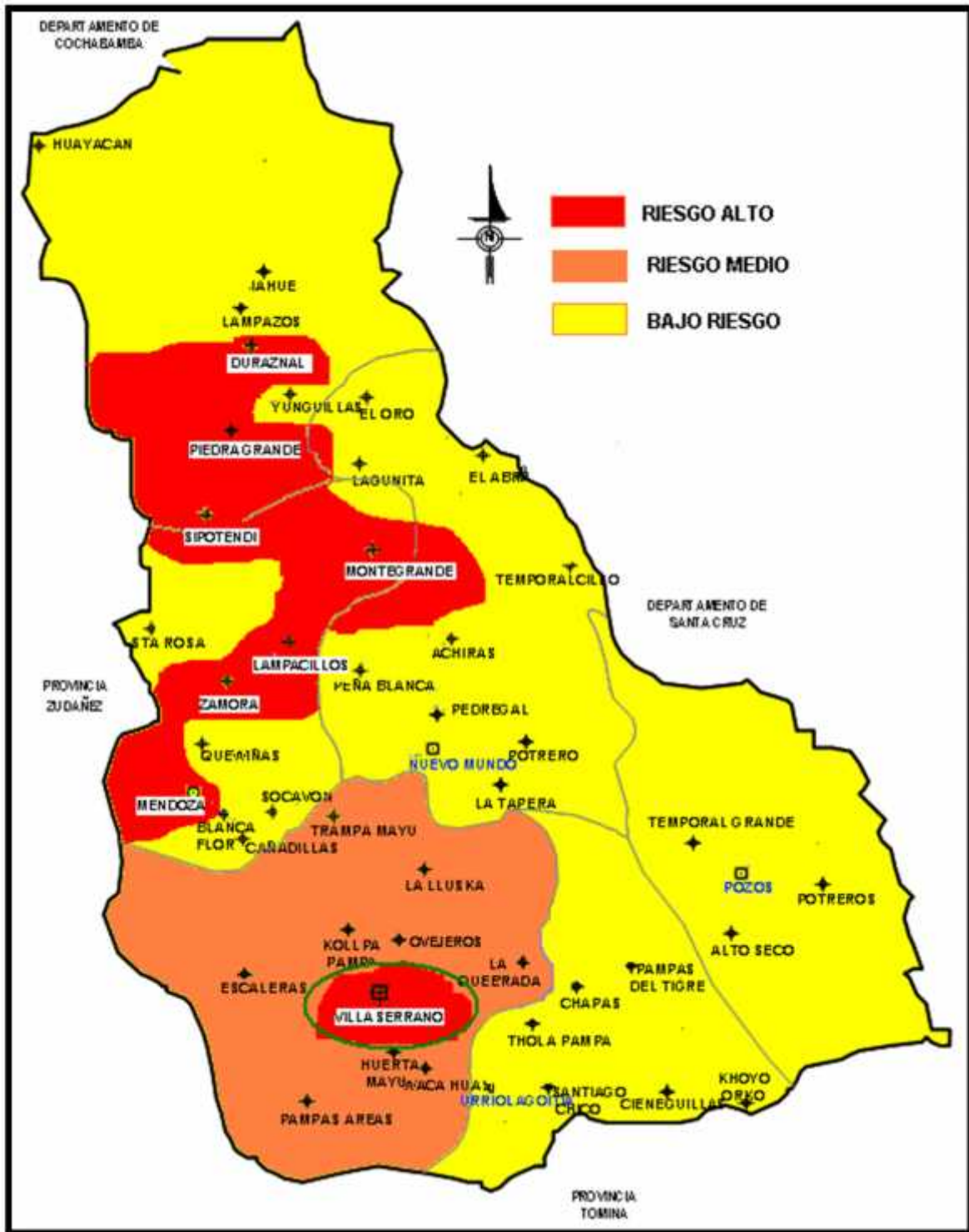
De acuerdo al Plan de Operación de Emergencia (POE) del Municipios, se han identificado las zonas más vulnerables a los riesgos climáticos, que se pueden apreciar en los diferentes mapas.

Mapa 4 Riesgos de Heladas



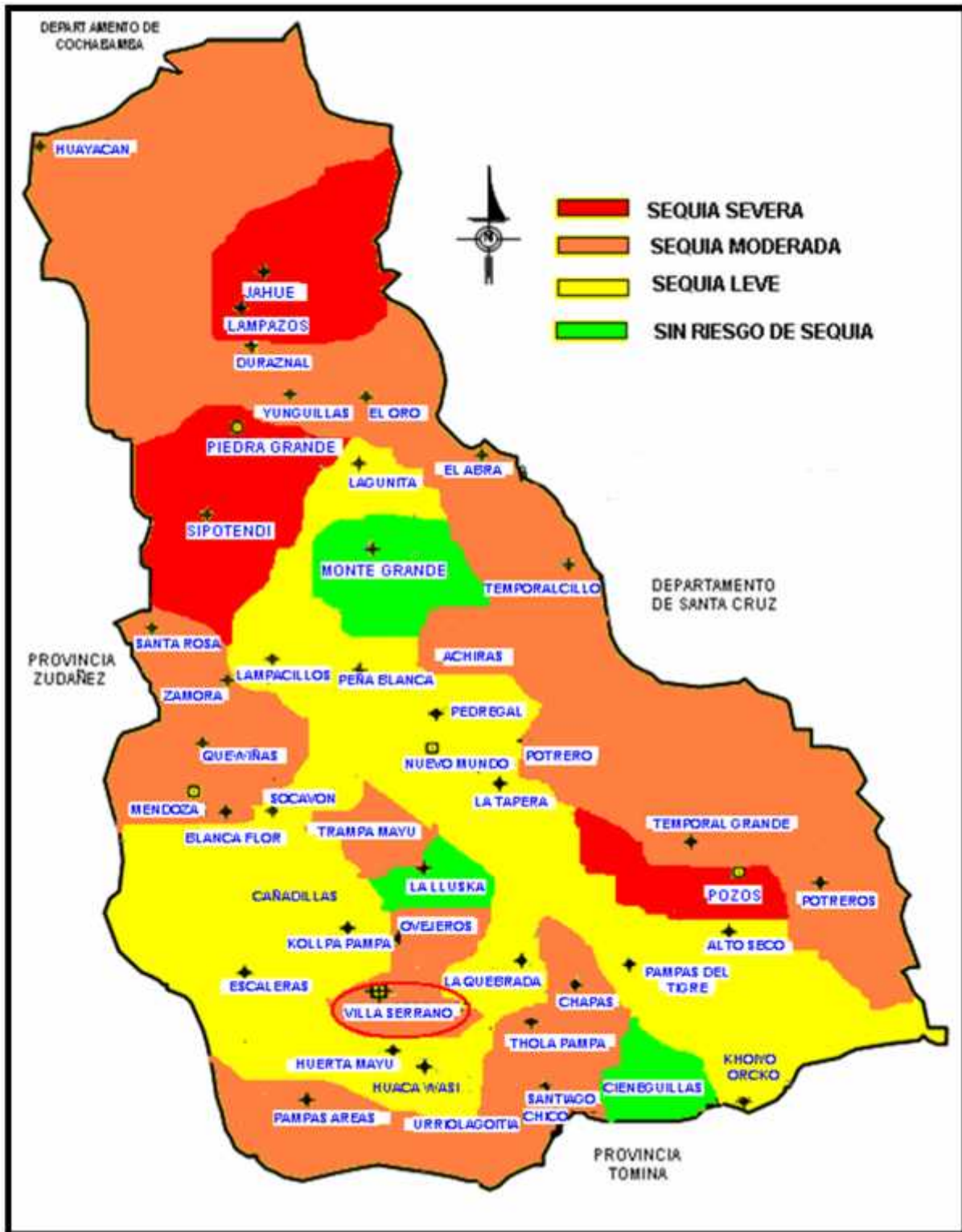
Fuente: PLAN INTERNACIONAL (2012)

Mapa 5 Riesgos de Granizadas



Fuente: PLAN INTERNACIONAL (2012)

Mapa 6 Riesgos de Sequía



Fuente: PLAN INTERNACIONAL (2012)

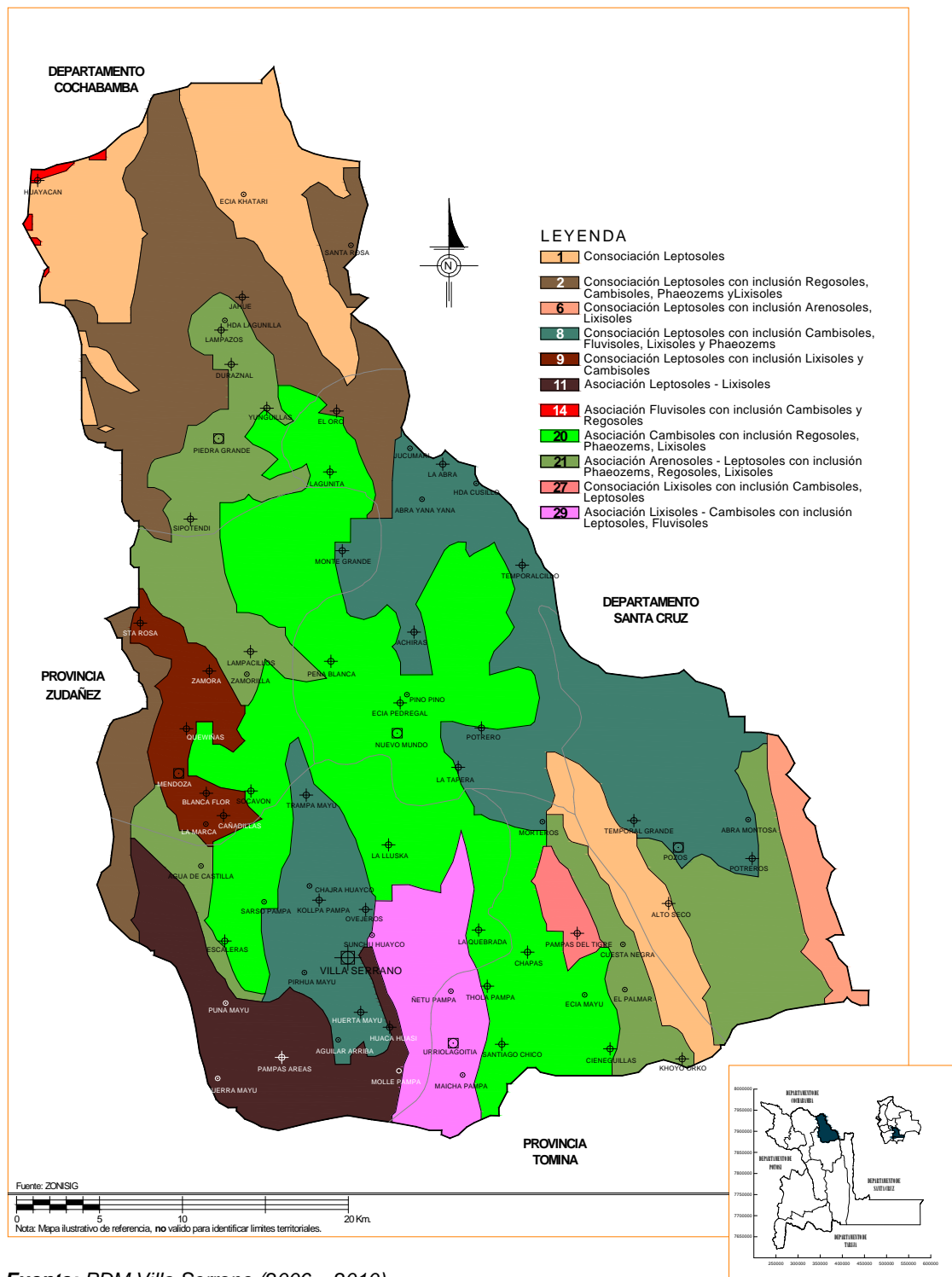
3.3.2.5. Características de los suelos.

Los suelos del Distrito Pescado, donde se desarrolla el trabajo de investigación, tienen las siguientes características físicas y químicas:

Al sur los suelos son profundos; colores pardo oscuros en la capa arable y pardo grisáceos oscuros en el subsuelo; texturas francas en la capa superficial y franco arcillosos en profundidad, moderadamente bien drenados y permeabilidad moderadamente lenta; baja capacidad de retención de humedad. Reacción neutra, aumentando el pH en profundidad a moderadamente alcalino y fuertemente alcalino; fertilidad baja. Suelos estables, pendientes suavemente inclinadas. Clasificación Taxonómica: Fluventic Ustochrepts; Capacidad de uso: Clases III-IV.

Al este el Distrito tiene suelos moderadamente profundos; colores pardo oscuros en la capa arable y pardo amarillentos en profundidad; texturas uniformes francas; bien drenados y moderados en permeabilidad; con baja capacidad de retención de humedad; reacción moderadamente ácida; fertilidad baja. Suelos poco estables con pendientes inclinadas. Clasificación Taxonómica: Lithic Ustochrepts; Capacidad de uso: Clases III-IV, datos obtenidos del PDM Villa Serrano (2006- 2010).

Mapa 7 Clasificación de Suelos



Fuente: PDM Villa Serrano (2006 – 2010)

3.3.2.6. Sistema de Producción Agrícola

Los principales cultivos en el municipio, son variables entre comunidades, debido a factores climáticos, suelo y diversidad de pisos ecológicos. A continuación detallamos en la tabla 8 las especies cultivadas en cada comunidad.

Tabla 8 Principales cultivos por comunidad

DISTRITO	COMUNIDAD	PRINCIPALES CULTIVOS									
	La Quebrada	Maíz	Papa	Maní	Ají	Trigo	Frejol	Durazno	Cítricos		
	Ovejeros	Maíz	Papa	Trigo	Frejol	Arveja					
	Trampa Mayu	Maíz	Trigo	Papa	Cebada	Durazno					
Pescado	Pampas Arias	Maíz	Papa	Trigo	Oca	Durazno					
	La Lluska	Maíz	Papa	Trigo	Maní	Frejol	Ají	Locoto	Camote	Sandia	Caña
	Huerta Mayu	Maíz	Papa	Trigo	Maní	Ají	Camote	Zapallo			
	WacaHuasi	Papa	Maíz	Maní	Trigo	Frejol	Ají				
	Kollpa Pampa	Papa	Trigo	Maíz	Lisa	Oca	Cebada	Arveja	Frejol	Haba	Frutales
	Escaleras	Papa	Maíz	Trigo	Cebada	Lisa	Quinua	Cebolla	Ajo	Repollo	
	Villa Serrano	Maíz	Papa	Trigo	Durazno						

Fuente: PDM Villa Serrano (2006 -2010)

El destino de la producción agrícola en el Municipio de Villa Serrano, según, Jaldin (2013) el 48% de la producción está destinado al consumo familiar y 52% es comercializado, el consumo per cápita, es 667 \$us.

3.4. Tamaño y Muestra

Para determinar la muestra se toma como marco de muestreo (universo) a la Asociación Industrial de Fruticultores Villa Serrano (AFIN) con 90 afiliados según libro de actas, organización referente en la producción del durazno, con asiento en la población de Villa Serrano.

Tamaño de la muestra para población finita con datos cualitativos, es decir para análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar, Bolaños, (2012) se utiliza la siguiente ecuación.

$$n = \frac{n'}{1+n'/N}$$

$$n = \frac{S^2}{2}$$

$$s^2 = p(1-p) \text{ y } \sigma^2 = (se)^2$$

Donde:

n: Tamaño muestral

N: Tamaño de la población

s²: varianza muestral

σ²: varianza poblacional

se: Error standard

p: % de confiabilidad

3.4.1 Obtención de la Muestra

Se pretende conocer sobre el manejo agronómico, causas de perdida en la producción, incidencia de plagas y enfermedades, el incremento o reducción de las temperaturas, precipitaciones y la comparación de la producción del durazno de hace 30 años atrás con la producción actual, considerando un error standard de 4,5% al 90% de confiabilidad.

Datos

N= 90 Fruticultores de la Asociación AFIN

n= ?

se = 4.5 % = 0.045

p = 90 % = 0.9

$s^2 = p(1-p) = 0.9 (1 - 0.9) = 0.09$

$^2 = (se)^2 = (0.045)^2 = 0.002025$

$$n' = \frac{0.09}{0.002025} = 44.44$$

$$n = \frac{44.44}{1+44.44/90} = 30$$

n = 30 elementos de muestra

3.5. Selección de la Muestra

Considerando que la población de estudio del trabajo de investigación no es muy grande se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple, porque todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica, de las unidades de análisis.

Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizá la principal sea que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones, Hernández; Fernández & Baptista (2010).

El método empleado para la selección de la muestra es el uso del Microsoft Excel cálculo_muestra_Macro sin repeticiones.

3.5.1. Procedimiento

Para obtener los 30 elementos de muestra se realizó un listado de los 90 Fruticultores de la Asociación (AFIN), enumerado de 1 a 90, utilizando Microsoft Excel cálculo_muestra_Macro, se obtuvo los números aleatorios sin repetición, lo que nos ha permitido conocer los nombres de los Fruticultores a ser encuestados como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 9 de Selección de la Muestra

N° Aleatorios	64	49	53	27	28	70	2	69	74	5	38	78	72	34	87	79	6	86	33	48	54	43	57	59	24	26	75	89	82	21
Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Fuente: Elaboración propia (2015)

3.5.2. Definición Formal de la Fracción de Muestra.

Según Lagares & Puerto (2001) para determinar el número de elementos que representa a la muestra y el porcentaje de la población que representa la muestra se desarrolla los siguientes factores:

1. Factor de elevación: Es el cociente entre el tamaño de la población y el tamaño de la muestra, N/n representa el número de elementos que hay en la población por cada elemento de la muestra.
2. Factor de muestreo: Es el cociente entre el tamaño de la muestra y el tamaño de la población n/N si se multiplica por 100, obtenemos el porcentaje de la población que representa la muestra.

Tomando en cuenta los factores de elevación y de muestreo, para una muestra de 30 productores de los 90 afiliados a la Asociación Industrial de Fruticultores Villa Serrano (AFIN), se procede de la siguiente manera:

Donde

N= Tamaño de la población de AFIN (90)

n= Tamaño de la muestra encuestas (30)

Para calcular el factor de elevación, dividimos el número de individuos de la población entre los de la muestra: $90/30 = \text{tres}$, lo que quiere decir que cada uno de los elementos de la muestra representa a tres Fruticultores de (AFIN).

Para calcular el factor de la muestra, dividimos el tamaño de la muestra entre la población, es decir: $30/90 = 0.333$ multiplicado por 100 quiere decir que estamos pasando la encuesta al 33,3% de la población.

3.6. Técnicas de Recolección de Datos

La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados, Behar (2008).

3.6.1. Técnicas para el Primer Objetivo Específico

Obtención de datos meteorológicos del Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) a través del SISMET de 10 estaciones, Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota, desde 1970 – 2001, que fueron procesados, analizados y correlacionados en dos periodos de 1970 - 1985 como periodos de tiempo pasado y de 1986 – 2001, periodo de tiempo presente, las variables a considerar para la evaluación del cambio climático son los siguientes:

- Precipitación
- Temperatura máxima absoluta
- Temperatura mínima absoluta
- Además de la frecuencia de heladas y granizadas que se registraron en la estación de Villa Serrano en los dos periodos.

3.6.2. Técnicas para el Segundo Objetivo Específico

Los modelos de simulación del clima, proporcionan predicciones de las condiciones climáticas futuras bajo distintos escenarios de desarrollo socioeconómico y tecnológico (McGuXe & Henderson-Sellers 2005) Citado por, Cartagena (2014).

Para desarrollar el segundo objetivo planteado en el trabajo de investigación se aplicó las herramientas de modelización del clima considerando el escenario A1B para proyectar al año 2030 y 2060 utilizando los Modelos Climáticos ECHAM5 que

nos muestran los resultados promedios de temperatura y precipitación detallado por meses, el mismo que nos ha permitido relacionar con las fases fenológicas del cultivo de durazno y el Modelo MAGICC de circulación General que nos permite apreciar de manera más general el cambio climático proyectado al 2030 y 2060.

3.6.3. Técnicas para el tercer Objetivo Específico

Las técnicas que se han utilizado en la recolección de datos para el tercer objetivo específico son los siguientes:

3.6.3.1. Cuestionario

Es un formato resuelto en forma escrita por los propios sujetos de la investigación tiene la ventaja de que reduce los sesgos ocasionados por la presencia del entrevistados, Monje (2011).

El cuestionario es elaborado con preguntas opcionales que le permitan al encuestado (fruticultor) seleccionar y marcar con una (X) la respuesta, la misma que permitirá obtener información valiosa sobre condiciones climáticas en la producción del durazno en Villa Serrano ver anexo 1.

3.6.3.2. Entrevista

La entrevista es un método diseñado para obtener respuestas verbales de forma directa o indirecta entre el entrevistador y el encuestado, Monje (2011).

Se realizó dos entrevistas formuladas con el propósito de complementar e interpretar la información del cuestionario.

Se pretende obtener información de la producción de durazno de hace 30 años atrás, y comparar con la producción de estos últimos años, relacionando a las condiciones climáticas en la producción del durazno en Villa Serrano.

Para este propósito se realizó entrevistas a productores de durazno entre 60 y 70 años de edad con preguntas sobre las condiciones climáticas, manejo y producción del durazno de hace 30 años atrás.

3.6.3.3. La observación

Consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta, puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias, Behar (2008).

La observación realizada en el trabajo de investigación fue registrada desde el año 2011 - 2014, tomando en cuenta tres aspectos relacionados a la producción del durazno:

- Climático.
- Fisiológico.
- Manejo agronómico del cultivo

Aspecto Climático, son observados y registrados las heladas tardías, Granizadas y sequía.

Aspecto fisiológico, Se observaron y registraron la época de floración y la presencia de enfermedades.

Aspecto de manejo agronómico, Se ha observado los momentos de poda, fertilización y el riego.

3.6.4. Validación del Cuestionario y Entrevistas

El proceso de validación del cuestionario se realizó con el apoyo de la Dirección de Desarrollo Productivo y Pecuario del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Serrano con los técnicos a su cargo, otros técnicos vinculados al municipio como el Plan Intercomunal y el Representante de la Asociación AFIN, a quienes se explicó sobre el trabajo que se está realizando y lo que se busca obtener con el cuestionario y entrevistas, posteriormente se entregó a cada técnico el cuestionario y la hoja de entrevistas, las mismas que fueron analizadas cada una de las preguntas, a la que realizaron algunas sugerencias de cambio de términos que aclaran mejor las preguntas, de esta manera quedó validado el cuestionario y la entrevista para completar el trabajo de investigación.

CAPITULO IV ANALISIS Y RESULTADOS

4.1. Análisis del Entorno Meteorológico y Climatológico

El trabajo desarrollado está orientado a determinar los efectos del cambio climático en la producción del durazno a través del procesado y análisis de los datos meteorológicos registrados de 10 estaciones, de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota, recabados del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), para trabajar con variables de temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, precipitación, frecuencia de heladas y granizadas desde 1970 a 2001, son los parámetros que se manifiestan para determinar el cambio climático, Según Galindo, de Miguel, & Ferrer (2011)

Tabla 10 Fenología del Durazno en Villa Serrano

ESTADO FENOLÓGICO DEL DURAZANO AÑO 2012 VARIEDAD GUMUSIO REYES						
Inicio de floración	Plena floración	Inicio de cuajado	90 % de cuajado	Crecimiento del fruto (3,1 cm)	Crecimiento del fruto (5,2 cm)	Cosecha
10 de agosto	29 de agosto	30 de agosto	20 de septiembre	15 de noviembre	17 de enero 2013	28 de enero 2013

Fuente: Elaboración propia en base a registros campañas (2012 – 2013)

Tabla 11 Estaciones Meteorológicas

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	LATITUD SUD	LONGITUD OESTE	ALTURA m.s.n.m
Villa Serrano	Chuquisaca	Belisario Boeto	19° 07' 06"	64° 19' 21"	2.108
Santa Cruz-SENAMHI	Santa Cruz	Andes Ibáñez	17° 47' 00"	63° 10' 00"	416
Sucre SENAMHI	Chuquisaca	Oropeza	19°03' 00"	65° 13' 00"	2.890
San Benito	Cochabamba	Punata	17° 31' 35"	65° 54' 14"	2.710
Tarija - Aeropuerto	Tarija	Cercado	21° 32' 48"	64° 42' 39"	1.875
Tiraque	Cochabamba	Tiraque	17° 25' 31"	65° 43' 28"	3.304
Totorá	Cochabamba	Carrasco	17° 39' 00"	66° 07' 00"	2.906
Camiri - Aeropuerto	Santa Cruz	Cordillera	20° 00' 24"	63° 31' 33"	810
Cochabamba - Aeropuerto	Cochabamba	Cercado	17° 24' 58"	66° 10' 28"	2.548
Capinota	Cochabamba	Capinota	17° 42' 60"	66° 15' 38"	2.406

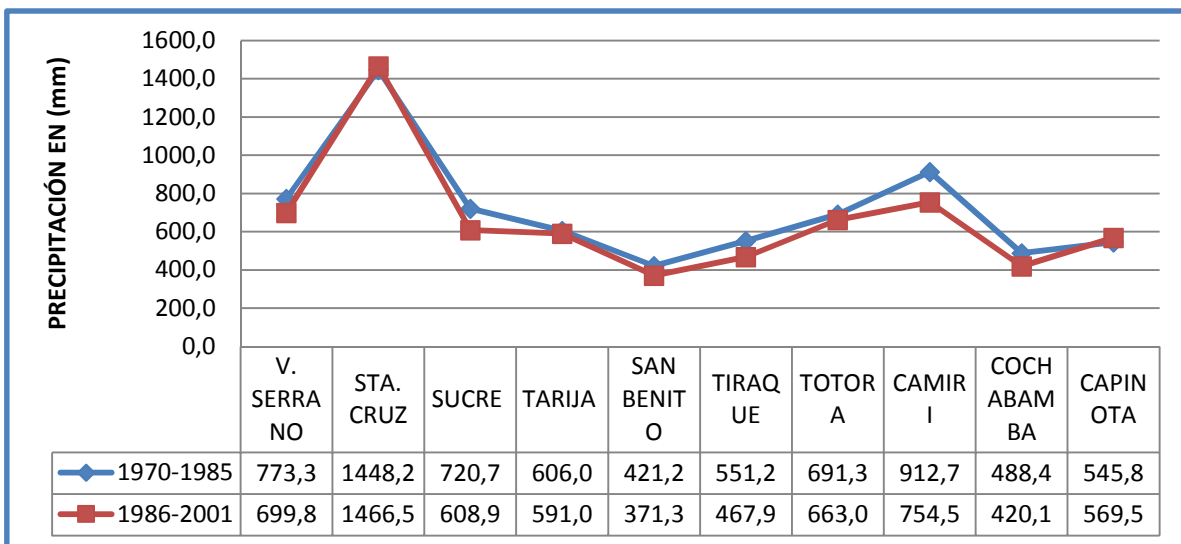
Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI (2015)

4.2. Interpretación de los Gráficos

4.2.1. Precipitaciones

De acuerdo a, Galindo, de Miguel, & Ferrer (2011) la precipitación es una variable determinante para conocer el cambio climático, por lo que su estudio y análisis es muy importante, la información de los datos meteorológicos desde 1970 - 2001 de 10 estaciones, contribuyen a determinar el cambio climático y su efecto en la producción del durazno.

Gráfico 3 Diferencia de Promedios de Precipitación por Periodos con datos de 10 Estaciones desde 1970- 1985 y 1986 - 2001

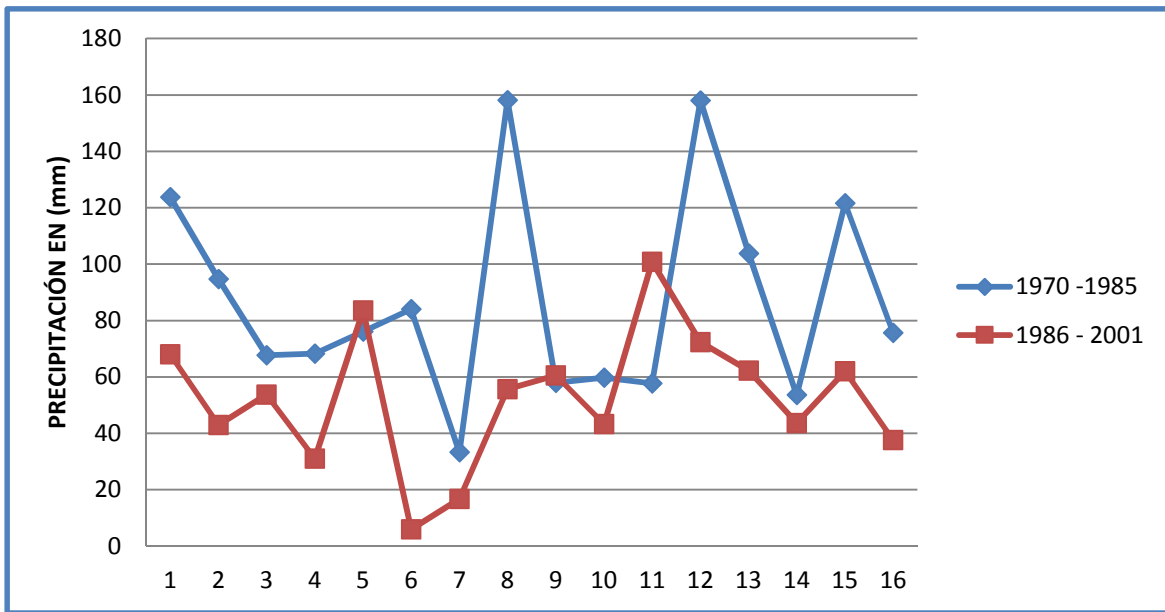


Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

De acuerdo a Galindo, de Miguel, & Ferrer (2011), la precipitación es una variable que permite determinar el cambio climático, por consiguiente el presente gráfico de precipitación nos muestra que después de 1985 se nota un déficit hídrico en 8 de las 10 estaciones consideradas en este estudio, las estaciones con latitudes de 17° sud, son las que han incrementado su precipitación tal el caso de la estación de Santa Cruz y Capinota, en el caso de Totora que se encuentra en la misma latitud, la precipitación se ha reducido no muy significativamente en relación a las anteriores estaciones, esto debido a que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar en relación a Santa Cruz y Capinota.

Las estaciones con latitudes de 19° - 21° sud, se muestra con un mayor deficit hídrico, que también tiene relación con la altura sobre el nivel del mar, como se muestra en la estación de Camiri a mayor latitud 20° sud, y menor altura, se muestra un mayor deficit hidrico.Las cuales tambien se muestra en la zona de estudio donde la latitud es de 19° sud y la altura de 2108 m.s.n.m. se muestra un déficit hídrico de 73,5 mm en relación al periodo antes de 1986.

Gráfico 4 Precipitación de Villa Serrano para el mes de noviembre en los dos periodos 1970 – 1985 y 1986 – 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

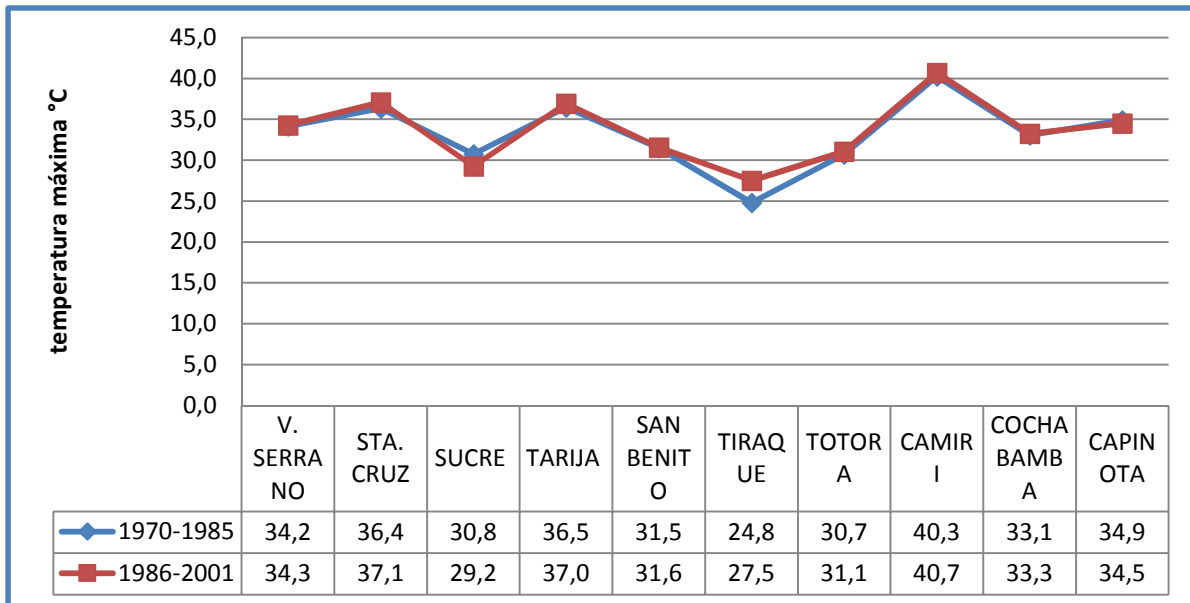
El presente gráfico muestra un déficit significativo en la precipitación para el mes de noviembre en el periodo de tiempo presente desde 1986 – 2001 con respecto al periodo de tiempo pasado 1970 – 1985, afectando al cultivo del durazno en estado fenológico de crecimiento del fruto, Ramírez (2012).

4.2.2. Temperatura Máxima Absoluta desde 1970 - 2001

La temperatura es otra variable que determina el cambio climático, Galindo, de Miguel, & Ferrer (2011), por lo que su estudio y análisis es muy importante, para el presente trabajo de investigación, la información de los datos meteorológicos desde 1970 - 2001 de las estaciones de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito,

Tarija, Tiraque, Totor, Camiri, Cochabamba y Capinota, contribuyen a determinar el cambio climático y su efecto en la producción del durazno.

Gráfico 5 Diferencia de Promedios de Temperatura Máxima Absoluta con datos de 10 Estaciones por periodos 1970 –1985 y 1986 - 2001



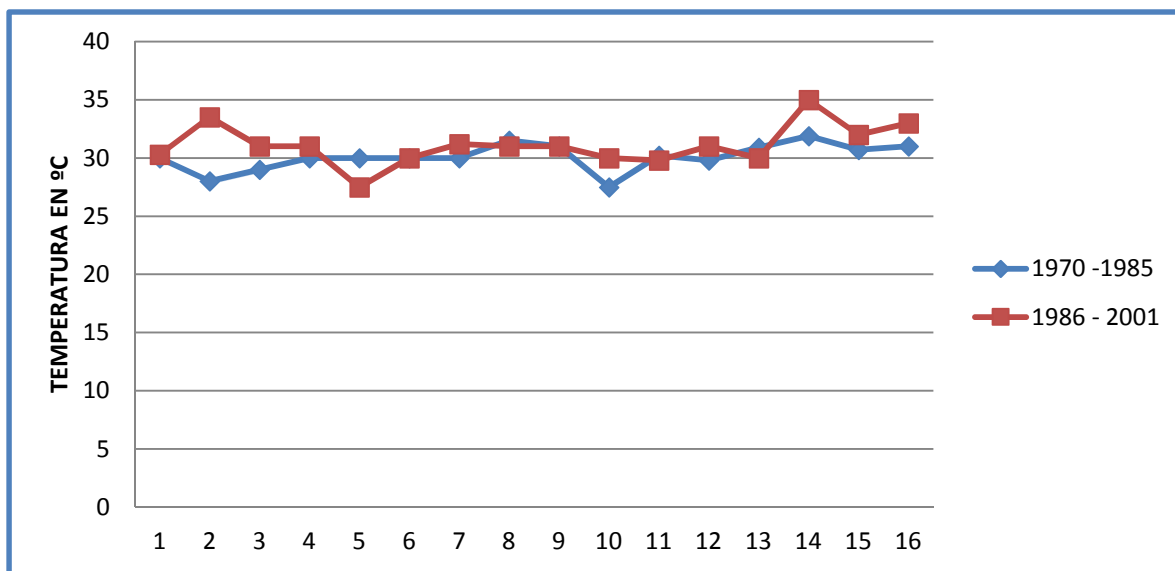
Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

La temperatura máxima está determinada por la acumulación energética diaria, la cual está influenciada por los Gases de Efecto Invernadero (principalmente CO₂ y vapor de agua). La falta de variación de esta variable en zonas bajas podría estar relacionada al menor incremento de estos gases, pues localmente por la vegetación incrementada, estos son absorbidos (el caso de CO₂) y el efecto de calentamiento es menor, García, Pozo, & Rojas (2014).

En consiguiente se puede apreciar que existe un incremento reducido de la temperatura máxima en Villa Serrano, Santa Cruz, Tarija, San Benito, Totor, Camiri y Cochabamba en el periodo después de 1985, con temperaturas entre 0,1°C - 0,7°C, de igual manera en la zona de estudio se nota un incremento ligero de 0,1°C, sin embargo en la zona de Tiraque se registra un incremento mayor en la temperatura de 2,7°C, con respecto al resto.

En cambio Sucre y Capinota, muestran una reducción en la temperatura máxima de (-1,6°C y -0,4°C) con respecto al periodo antes de 1986.

Gráfico 6 Temperatura Máxima para el mes de julio en Villa Serrano en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 - 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

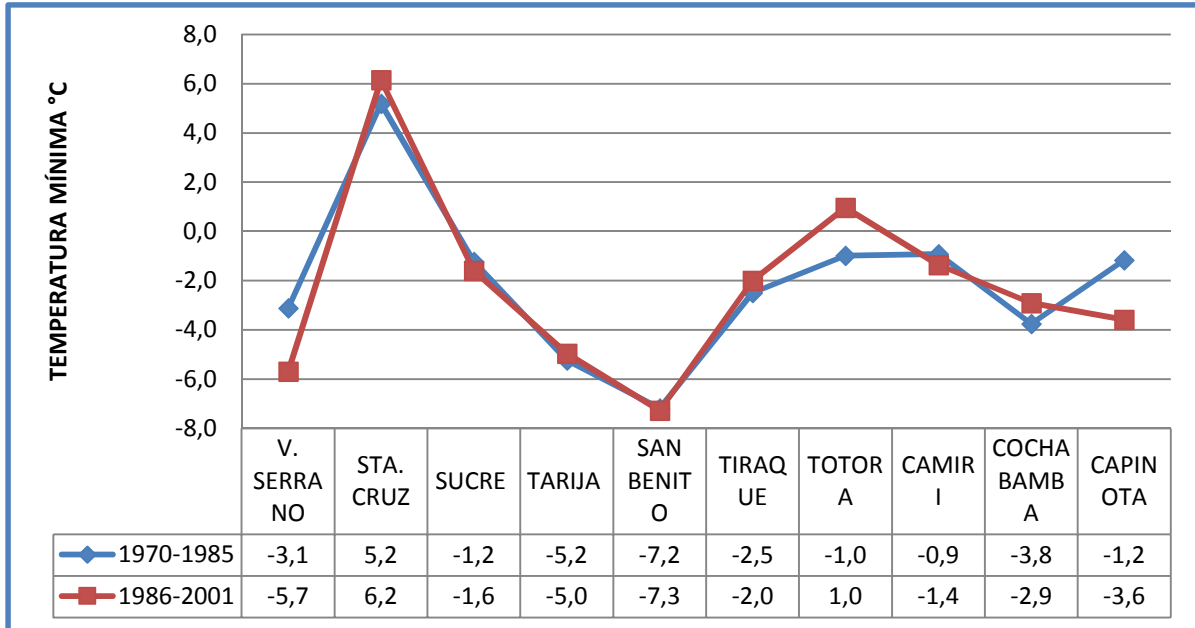
El presente gráfico muestra para el periodo después de 1985, un incremento en la temperatura de 1°C en los meses de julio, fase fenológica de dormancia del durazno.

El incremento en la temperatura, estimula la actividad fisiológica en el durazno, Espada (2010) este aspecto ocasiona que en la zona de estudio se adelante la floración en los duraznos.

4.2.3. Temperatura Mínima Absoluta

Este dato meteorológico como variable opuesta al anterior se ha tomado en cuenta, por su importancia en la producción del durazno, para este propósito se ha tomado los datos meteorológicos de 10 estaciones de 1970 -2001.

Gráfico 7 Diferencia de Promedios de Temperatura Mínima Absoluta con datos de 10 Estaciones por periodos desde 1970 – 1985 y 1986 - 2001

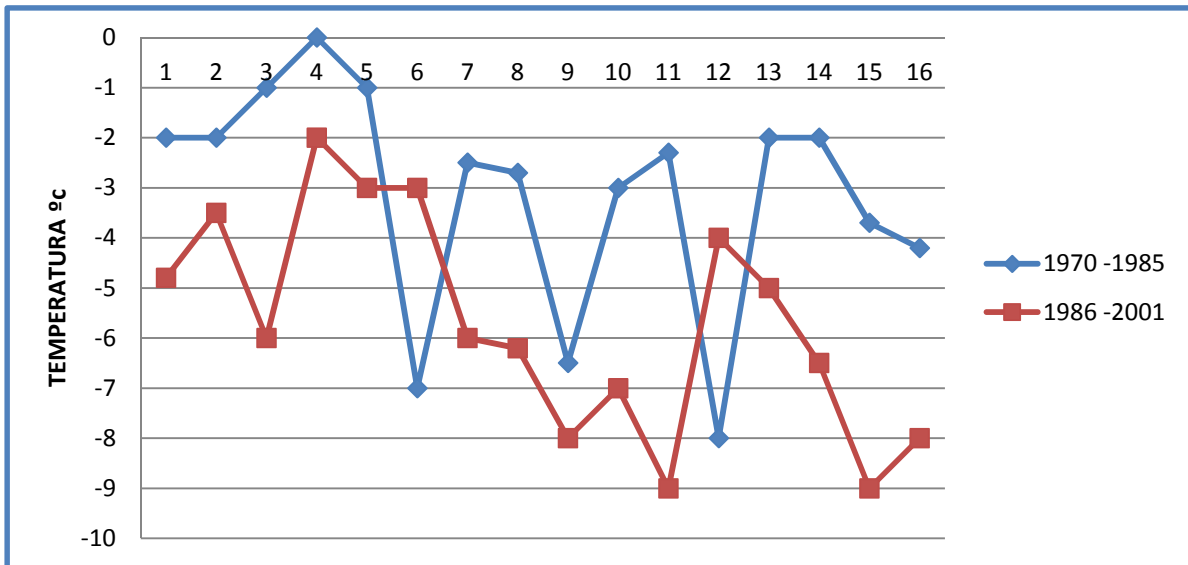


Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

El gráfico de temperatura mínima muestra un comportamiento muy variado de acuerdo a cada zona, se observa un mayor descenso en la temperatura mínima, después del periodo del año 1985, en Villa Serrano y Capinota con 2,6°C y 2,4°C, con menor descenso de temperatura se muestran San Benito, Sucre y Camiri 0,1°C; 0,4°C y 0,5°C.

Por el contrario con un incremento en la temperatura mínima con respecto al periodo antes del año 1986 están Totora y Santa Cruz con 2°C y 1°C y con un incremento menor en la temperatura mínima se encuentran, Tarija, Tiraque y Cochabamba, con 0,2°C; 0,5°C y 0,9°C respectivamente.

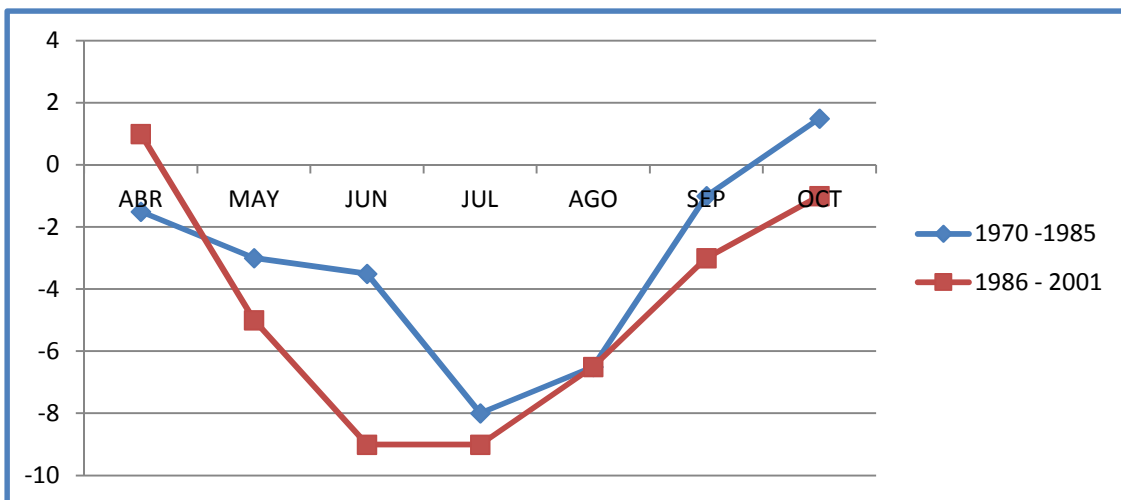
Gráfico 8 Temperatura Mínima de Villa Serrano en los dos periodos 1970 – 1985 y 1986 - 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

Los resultados del gráfico de temperatura mínima absoluta para la zona de estudio muestra un incremento de temperatura por debajo de 0°C para el periodo de tiempo presente desde 1986 – 2001 con una diferencia de $-2,6^{\circ}\text{C}$ en relación al periodo de tiempo pasado desde 1970 – 1985.

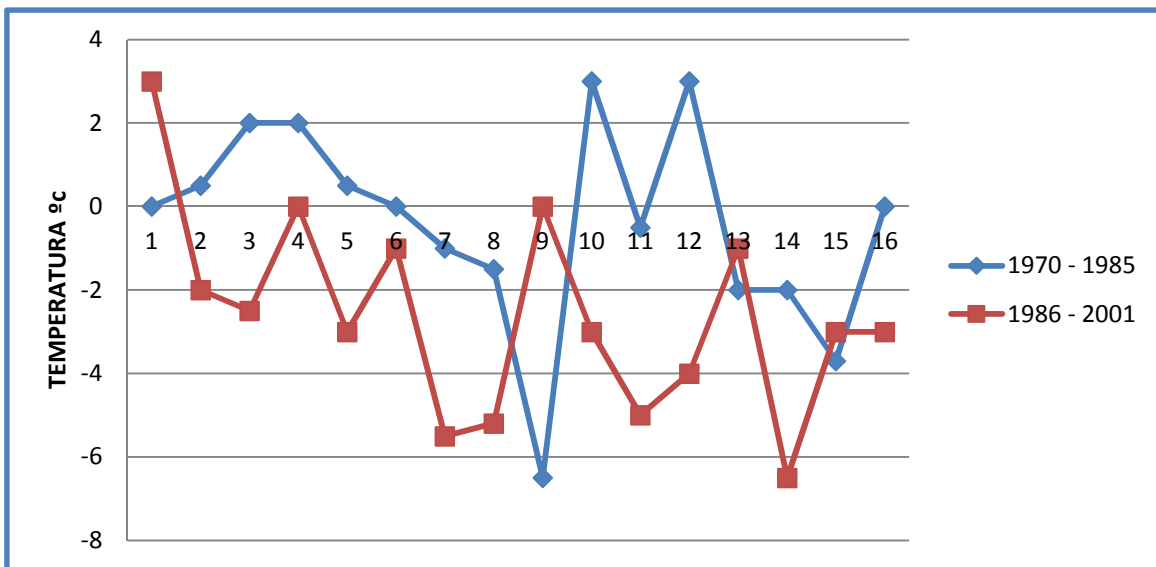
Gráfico 9 Temperatura Mínima de Villa Serrano por meses en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

En el presente gráfico se puede evidenciar en el periodo de tiempo presente desde 1986 – 2001, se ha incrementado significativamente el rango de temperaturas por debajo de 0°C en relación al periodo de tiempo pasada, así mismo se puede observar que se ha ampliado las bajas temperaturas hasta el mes de octubre con alta incertidumbre para la producción del durazno en la zona de estudio.

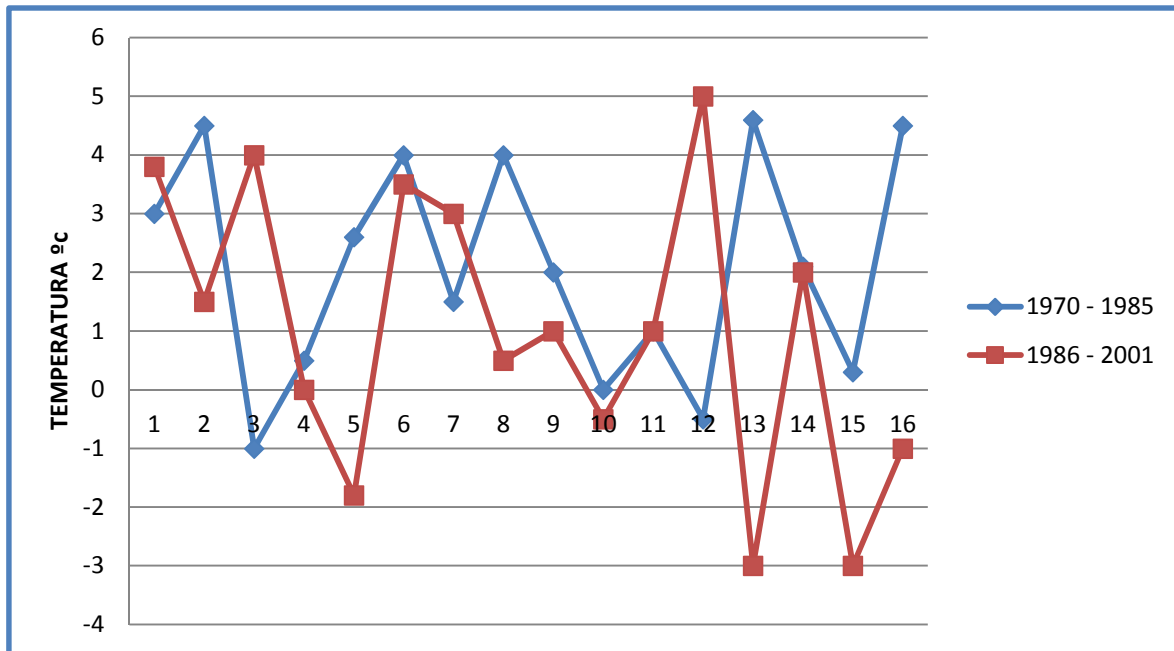
Gráfico 10 Temperatura Mínima de Villa Serrano para el mes de agosto en los dos periodos 1970 - 1985 y 1986 – 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

El presente gráfico nos muestra el incremento de bajas temperaturas por debajo de 0°C en el mes de agosto correspondiente al periodo de tiempo presente de 1986 - 2001, temperatura mínima extrema de hasta -6,5°C, (ver cuadro de datos meteorológicos en anexos), que afecta al cultivo del durazno en su estado fenológico de inicio y plena floración, según el cuadro de temperaturas críticas del durazno, Soza, León (2007), indica que en plena floración puede soportar hasta (-3°C).

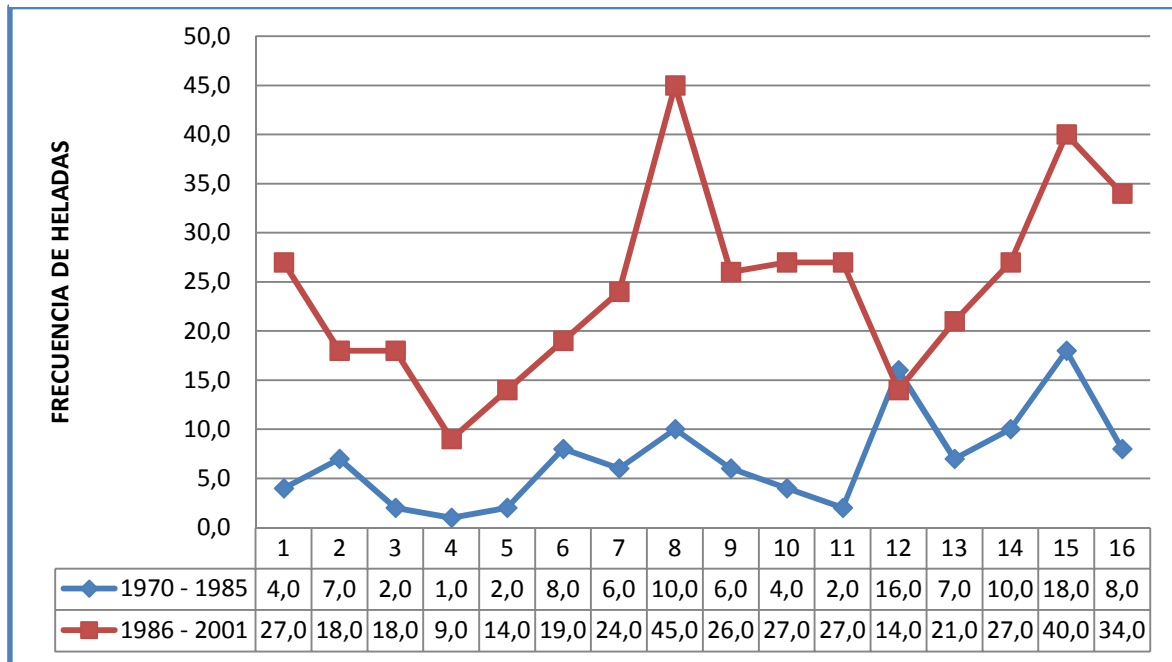
Gráfico 11 Temperatura Mínima de Villa Serrano para el mes de septiembre en ambos periodos 1970 - 1985 y 1986 - 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

El presente gráfico nos muestra el incremento de bajas temperaturas por debajo de 0°C en el mes de septiembre para el periodo de tiempo presente, temperatura mínima extrema de hasta (-3°C), que afecta la producción del durazno en su estado fenológico de cuajado del fruto, según el cuadro de temperaturas críticas del durazno, Soza, León (2007), indica en cuajado del fruto puede soportar hasta (-1.1°C).

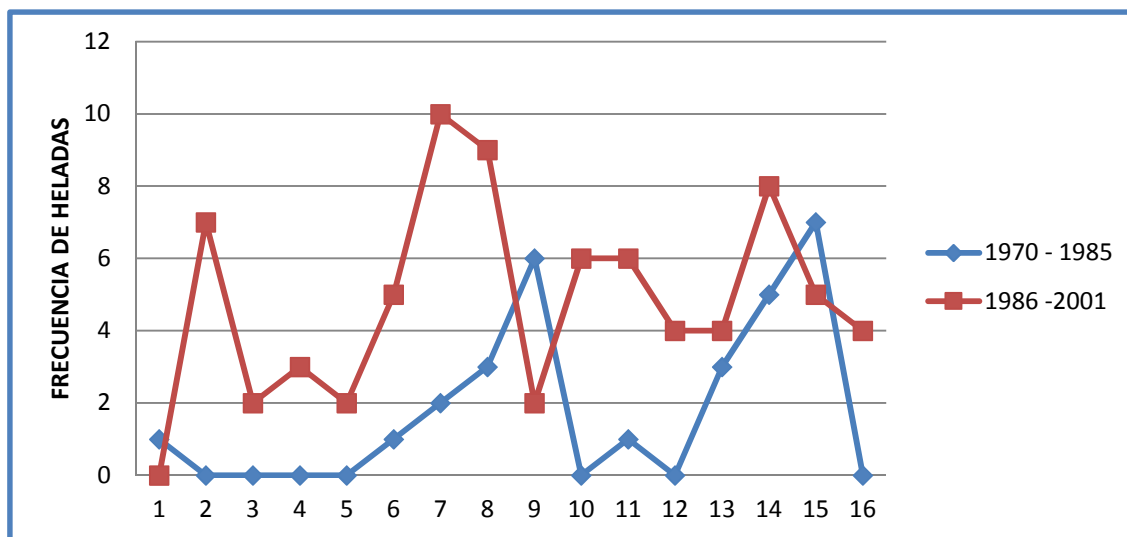
Gráfico 12 Frecuencia de Heladas para Villa Serrano en ambos periodos 1970- 1985 y 1986 – 2001



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

El presente gráfico nos muestra un incremento significativo en la frecuencia de heladas correspondiente al periodo de tiempo presente de 1986 – 2001 con una frecuencia record de 45 heladas en el año 1993 en relación al periodo de tiempo pasado de 1970 -1985 con una frecuencia record de 16 heladas en el año 1981, este incremento de la frecuencia de heladas, asociado a la intensidad de bajas temperaturas registradas en el periodo de tiempo presente, son las principales causas de la baja productividad del durazno en la zona de estudio.

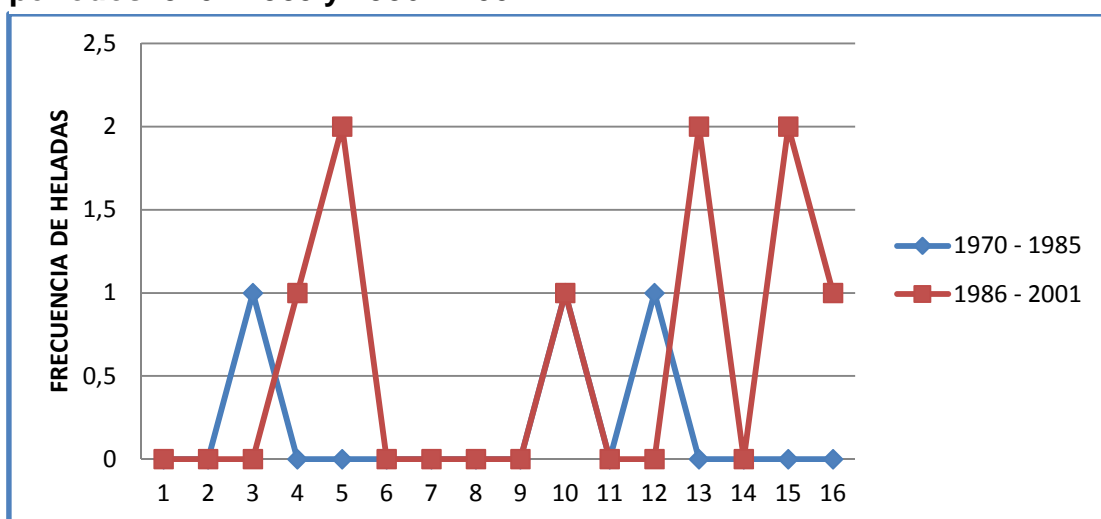
Gráfico 13 Frecuencia de Heladas para el mes de agosto en los dos periodos



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

Se puede observar en el gráfico incremento significativo en la frecuencia de heladas para el mes de agosto en el periodo después de 1985, el incremento de la frecuencia de heladas y la intensidad de las bajas temperaturas por debajo de 0°C, son los factores de pérdidas en la producción del durazno.

Gráfico 14 Frecuencia de Heladas en el mes de septiembre para ambos periodos 1970 - 1985 y 1986 - 2001



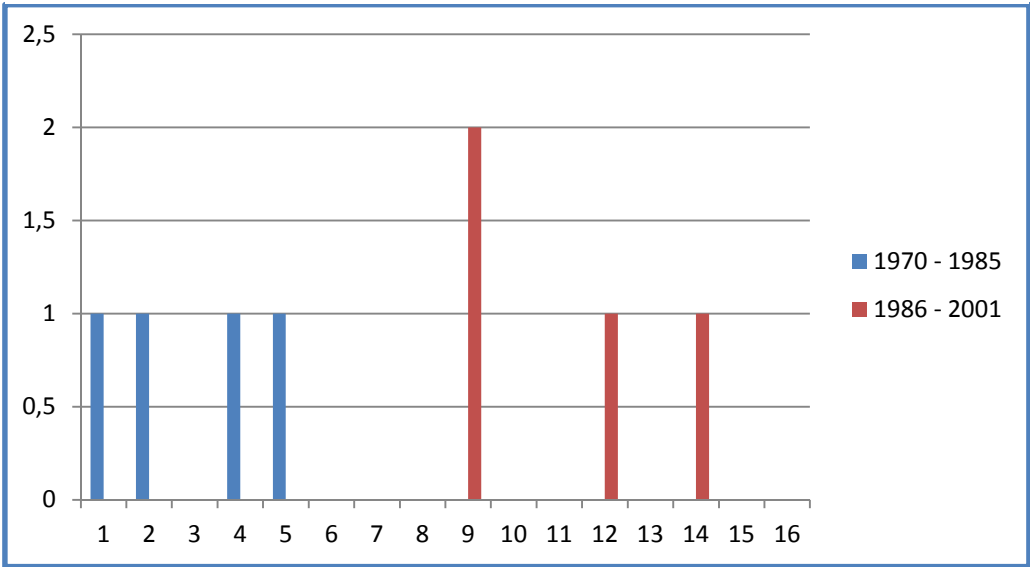
Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

En este gráfico se observa un incremento significativo de heladas para el periodo de tiempo presente desde 1986 - 2001, en relación al periodo de tiempo pasado, lo que nos indica que existe un alto riesgo en la producción del durazno por el incremento en la frecuencia de heladas tardías en el mes de septiembre, etapa inicial de cuajado del fruto muy susceptible a bajas temperaturas.

4.2.4. Frecuencia de Granizadas

Otro dato meteorológico importante en el trabajo de investigación que está relacionado a la pérdida en la producción del durazno por la incidencia de granizadas, se realiza un análisis de la frecuencia de granizadas relacionando los dos periodos en tiempo pasado y tiempo presente.

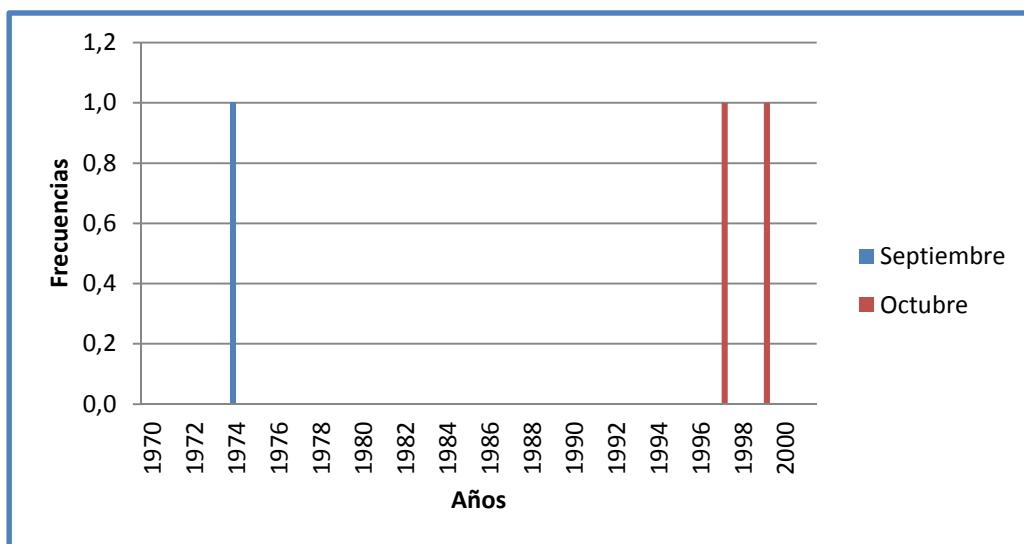
Gráfico 15 Frecuencia de Granizadas en los dos periodos



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

El presente gráfico nos muestra que en el periodo de tiempo pasado de 1970 – 1986 la frecuencia de granizadas se ha mantenido en 1, en el periodo de tiempo presente se puede observar que se ha incrementado a 2 la frecuencia de granizadas en el año 1994 barra (9) y manteniéndose la frecuencia en uno en los años de 1997 y 1999 barras (12 y 14), por consiguiente el incremento de la frecuencia de granizadas produce incertidumbre para la producción del durazno.

Gráfico 16 Frecuencia de Granizadas desde 1970 - 2001 en los meses de septiembre y octubre



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI (2015)

Analizando el gráfico se puede observar que la frecuencia de granizadas para los meses de septiembre se puede ver uno en el año 1974 correspondiente al periodo de tiempo pasado y cero de granizadas para el periodo de tiempo presente, sin embargo la incidencia de granizadas en los meses de octubre que corresponde al periodo de tiempo presente, se puede apreciar en las barras de color rojo la presencia sucesiva de granizadas en los años de 1997 - 1999 y cero para los meses de octubre en el periodo de tiempo pasado, deduciendo que el riesgo en la producción del durazno es alto, debido a que en el mes de octubre este frutal se encuentra en pleno crecimiento del fruto.

Tabla 12 Resumen de la Diferencia de las Variables Analizadas

PARAMETROS METEREOLÓGICOS	TIEMPO PASADO	TIEMPO PRESENTE	DIFERENCIA	PROMEDIO 1970-2001
Precipitación en mm.	773,3	699.8	73.5	736,55
Temperatura máxima absoluta °C	34.2	34.3	0.1	34,2
Temperatura mínima absoluta °C	-3.1	-5.7	2.6	-4,4
Frecuencia de heladas en el mes de septiembre	3	9	6	6
Frecuencia de granizadas en el mes de septiembre	1	0	1	0,5
Frecuencia de granizadas en el mes de octubre	0	2	2	1

Fuente: Elaboración Propia (2015)

4.3. Escenario de Proyección para el 2030 y 2060 de Datos de Temperatura y Precipitación

Para conocer proyecciones futuras sobre el cambio climático, se ha desarrollado y aplicado el modelaje climático considerando el escenario A1B, haciendo uso de dos modelos el ECHAM5 que nos proporciona información por meses que se muestra en los gráficos, permitiendo relacionar las fases fenológicas del cultivo del durazno con los escenarios futuros, con las variables de temperatura y precipitación. El modelo climático MAGICC de Circulación General, nos permite apreciar los escenarios futuros desde un marco más general.

4.3.1. ECHAM5-Max Planck Institute for Meteorology

El modelo ECHAM5, fue desarrollado por Max Planck Institute for Meteorology, es un modelo acoplado océano-atmósfera descrito por Jungclaus et al. (2006). Es la versión más reciente de la serie del ECHAM. Se encuentra entre la lista de los modelos numéricos aplicados para el Cuarto Informe del IPCC. Su componente atmosférica cuenta con una resolución de $1.9^\circ \times 1.9^\circ$, con 31 niveles verticales. La componente oceánica presenta una resolución de $1.5^\circ \times 1.5^\circ$, lo que implica una resolución espacial de 50×50 km aproximadamente, cuenta 40 niveles en la vertical (Jungclaus et al., 2006). Su aplicación tiene un doble interés, en primer lugar la escala de trabajo y por otro lado, es un modelo que ha sido validado en diferentes entornos geográficos (UPC-GHS 2009), citado por Monte (2013).

4.3.1.1. Proyección Según el Modelo ECHAM5 para los años 2031 – 2060 promedios mensuales.

Gráfico 17 Temperatura para los años 2031 -2040



Fuente: Elaboración propia (2015)

El presente gráfico según el modelo ECHAM5 para el escenario A1B nos muestra un incremento en la temperatura promedio para el mes de julio de 2,08°C, coincidiendo, con los resultados del gráfico 6 del incremento de la temperatura para el mes de julio con incertidumbre para la producción del durazno.

Gráfico 18 Temperatura para los años 2051 -2060



Fuente: Elaboración propia (2015)

Los resultados para los años 2051 – 2060, se observa un incremento mayor en la temperatura de 3,34°C para el mes de julio y de manera general el incremento de la temperatura es de 2,98°C.

Gráfico 19 Precipitación para los años 2031 -2040



Fuente: Elaboración propia (2015)

En el presente gráfico según el modelo ECHAM5 para el escenario A1B se puede observar una reducción en la precipitación de (-1,16%) con un incremento 18% en los meses de julio y un déficit de -7% en el mes de noviembre que coincide con los resultados del gráfico 4 con incertidumbre para la producción del durazno afectando en su etapa fenológica de crecimiento del fruto.

Gráfico 20 Precipitación para los años 2051 -2060



Fuente: Elaboración propia (2015)

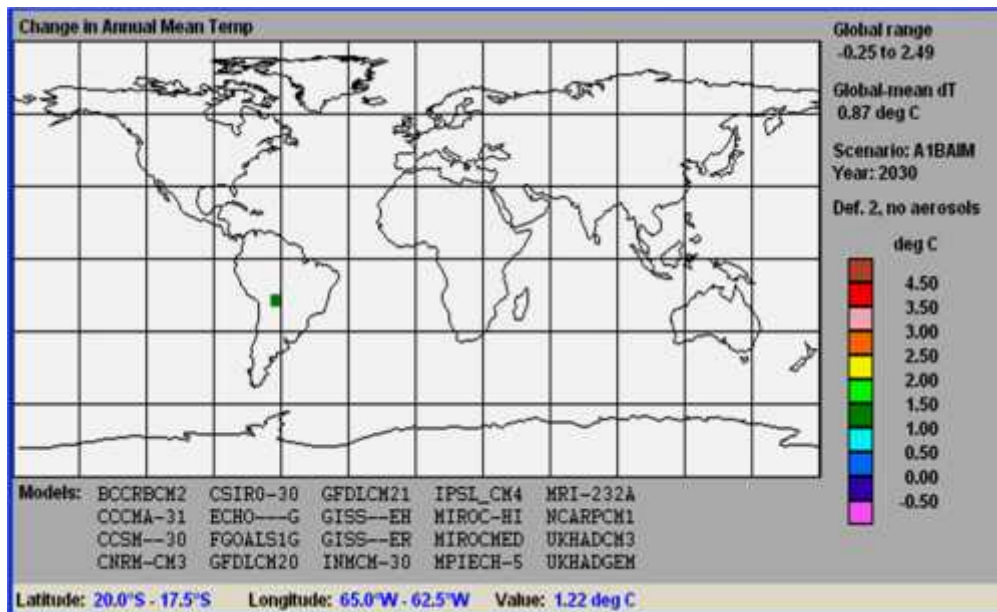
El presente gráfico según el modelo ECHAM5 para el escenario A1B proyectado al 2051 – 2060 nos muestra una reducción en la precipitación de (-4,62%) equivalente a un déficit de precipitación de 34 mm, por otra parte se puede apreciar un incremento de precipitación del 60% en el mes septiembre y un déficit en los meses de octubre, noviembre y diciembre, que puede ser afectada la producción del durazno, por su etapa fenológica de crecimiento del fruto.

4.3.2. Modelo Climático MAGICC/SCENGEN

Según Sanchez & Conde (2008) MAGICC/SCENGEN es un modelo simple que acopla ciclos de gases y clima que alimenta un generador de escenarios de cambio climático **SCEN**ario **GEN**erator (ESCENGEN). Ha sido desarrollado por Tom M.L. Wigley, este modelo ha sido usado para elaborar escenarios de cambio climático para el IPCC.

4.3.2.1. Proyecciones Según el Modelo MAGICC para el año 2030 y 2060

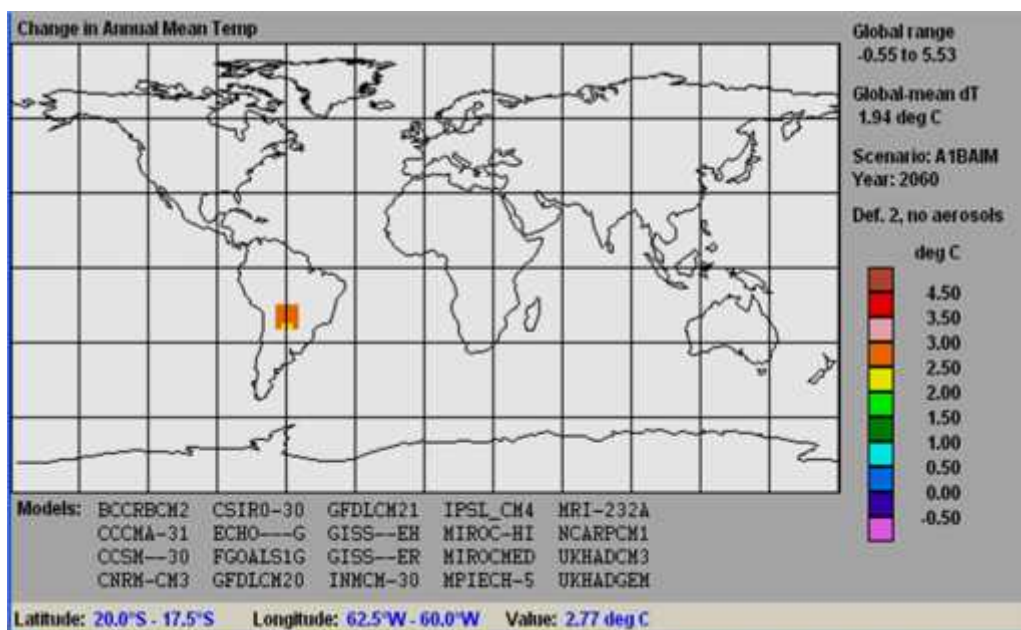
Mapa 8 Temperatura año 2030



Fuente: Elaboración propia (2015)

En la presente imagen según el modelo MAGICC para el escenario A1B la temperatura promedio para el año 2030, según las coordenadas geográficas para Villa Serrano, se proyecta un incremento en la temperatura de 1.22°C.

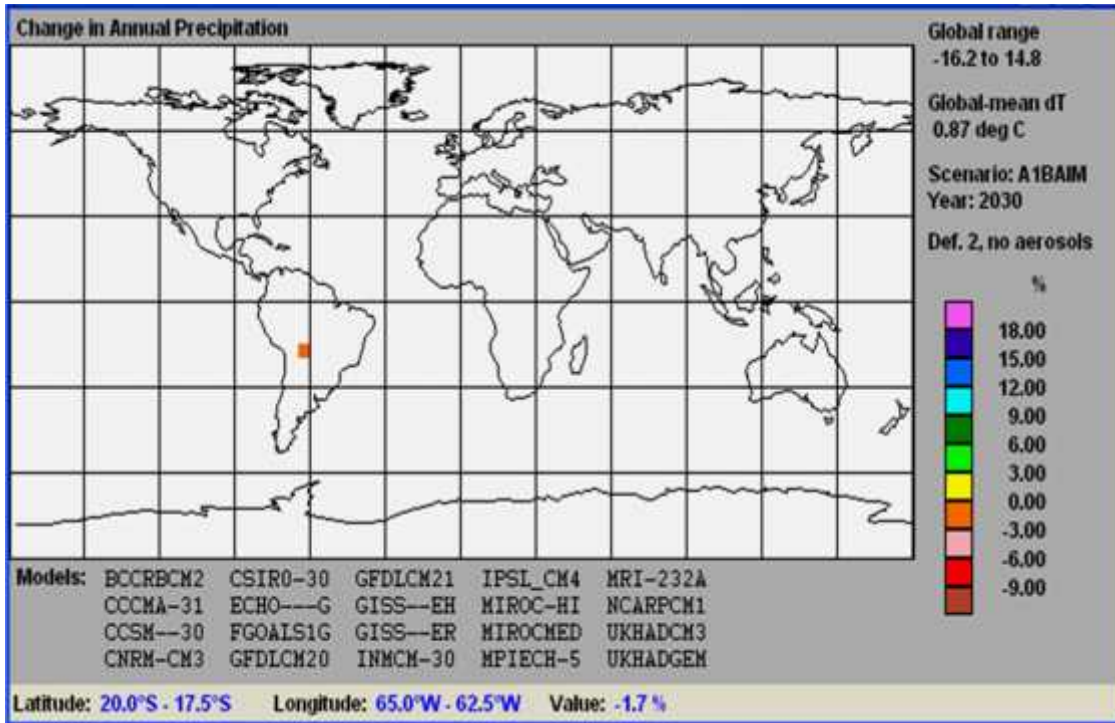
Mapa 9 Temperatura año 2060



Fuente: Elaboración propia (2015)

El mapa de temperatura promedio para el año 2060, en el modelo MAGICC para el escenario A1B, en las coordenadas geográficas en que se ubica Villa Serrano, muestra un incremento en la temperatura de 2,77°C.

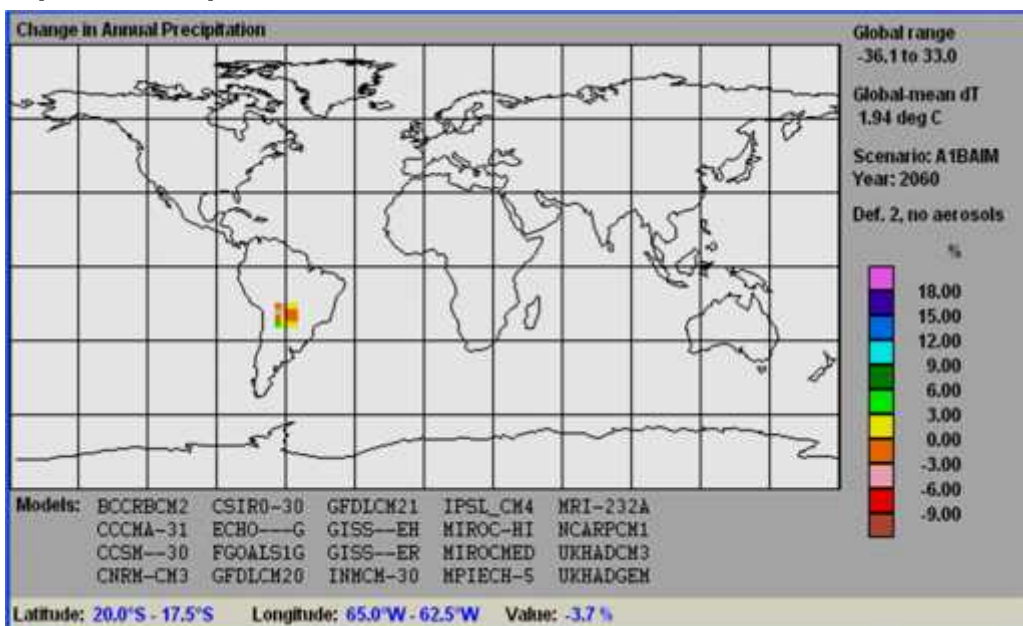
Mapa 10 Precipitación años 2030



Fuente: Elaboración propia (2015)

En el presente mapa la precipitación para el año 2030 según el rango de coordenadas correspondiente a Villa Serrano muestra un déficit de precipitación de (-1.7%) equivalente en función al promedio con un déficit de 12.5mm.

Mapa 11 Precipitación años 2060



Fuente: Elaboración propia (2015)

El mapa de precipitación para el año 2060 según el Modelo climático MAGICC para el escenario A1B, muestra una reducción en la precipitación de (-3,7%) que equivale a un déficit en la precipitación de 27,3 mm.

Tabla 13 Resumen de Resultados de dos Modelos Climáticos para los años 2030 y 2060

MODELOS CLIMATICOS	PROYECTADO AL AÑO 2030		PROYECTADO AL AÑO 2060	
	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN
	EN °C	EN mm	EN °C	EN mm
ECHAM5	1,79	-8,5	2,98	-34
MAGICC	1.22	-12.5	2,77	-27,3

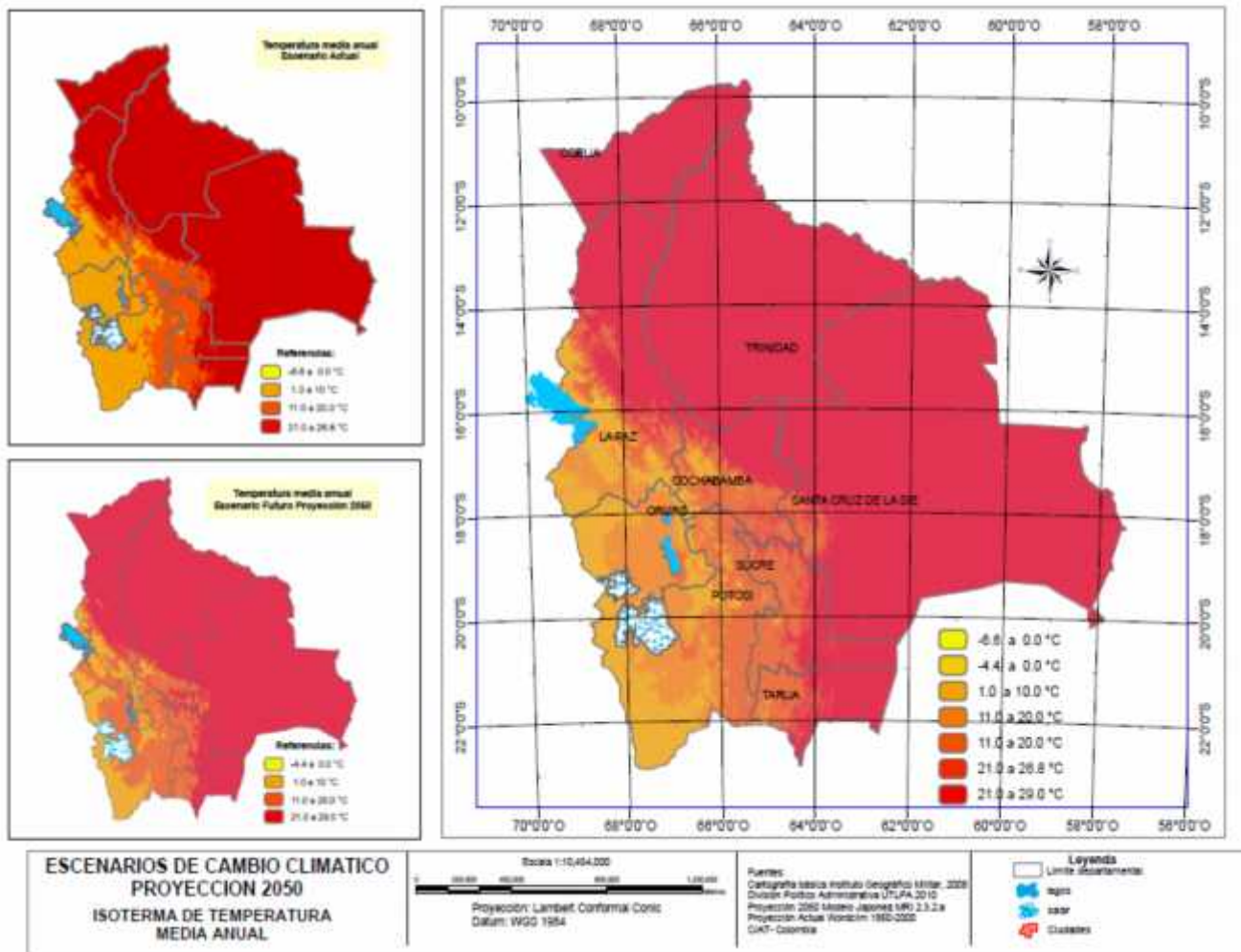
Fuente: Elaboración Propia (2015)

En la tabla resumen de los dos modelos climáticos ECHAM5 y MAGICC, se puede apreciar que los resultados son casi similares con muy poca varianza entre los resultados para el escenario A1B proyectado a los años 2030 y 2060.

4.3.3. Mapas de escenarios proyectados a escala Nacional para el año 2050 según el Modelo Japonés MRI

La presentación del modelo Japonés MRI en el presente trabajo de investigación se muestra para sustentar los resultados obtenidos de los modelos climáticos a través de (MAGICC y ECHAM5), considerando que el modelo Japonés incluye un dominio a nivel de toda Sudamérica con una alta resolución de 20km y 60 niveles de presión sigma en la vertical, que se acomoda a la topografía del territorio boliviano.

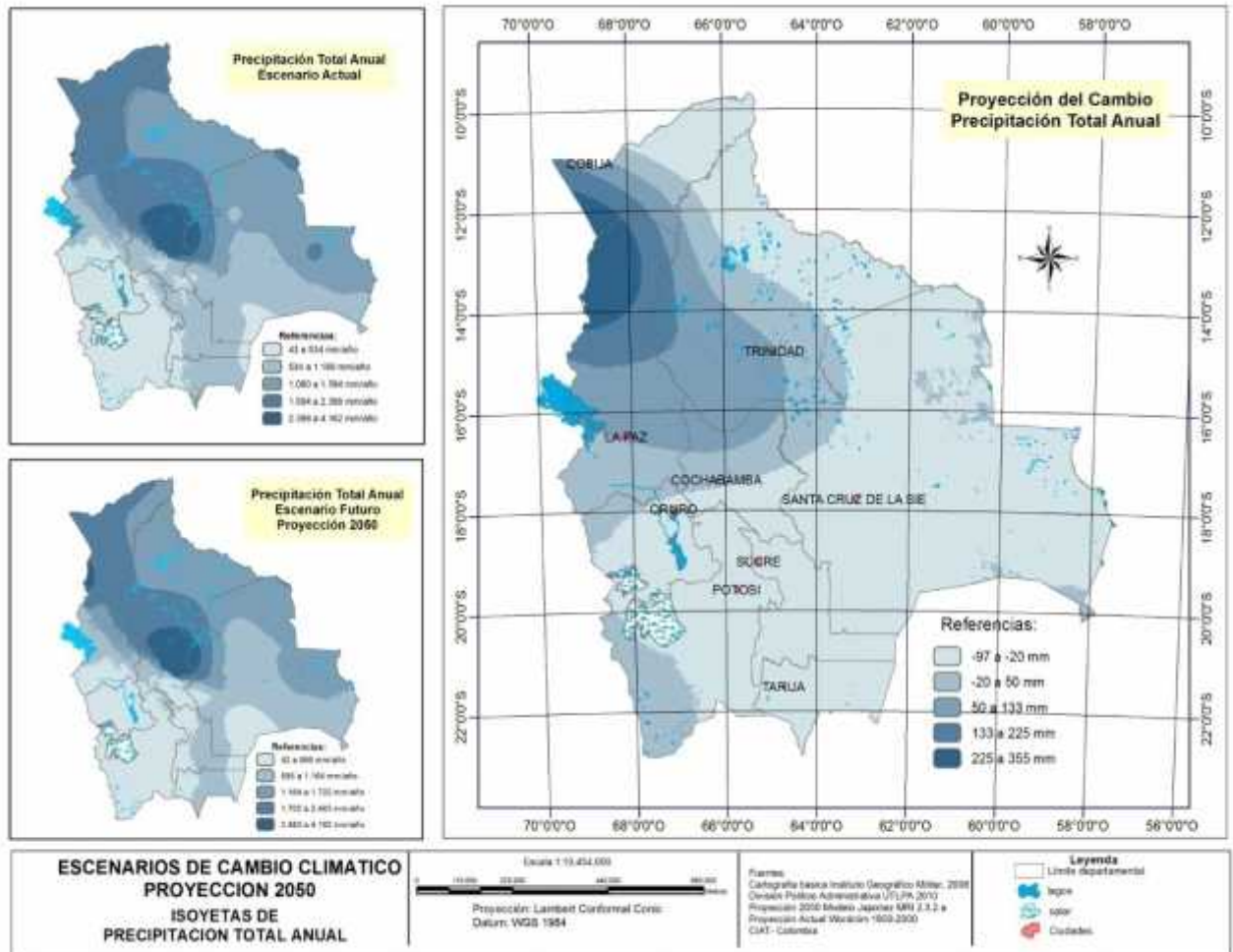
Mapa 12 Temperatura Media Anual



Fuente: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Bolivia (2012)

El mapa de temperatura media anual, según el modelo Japonés, para la provincia Belisario Boeto en las isotermas se observa un incremento leve al año 2050.

Mapa 13 Precipitación Total Anual

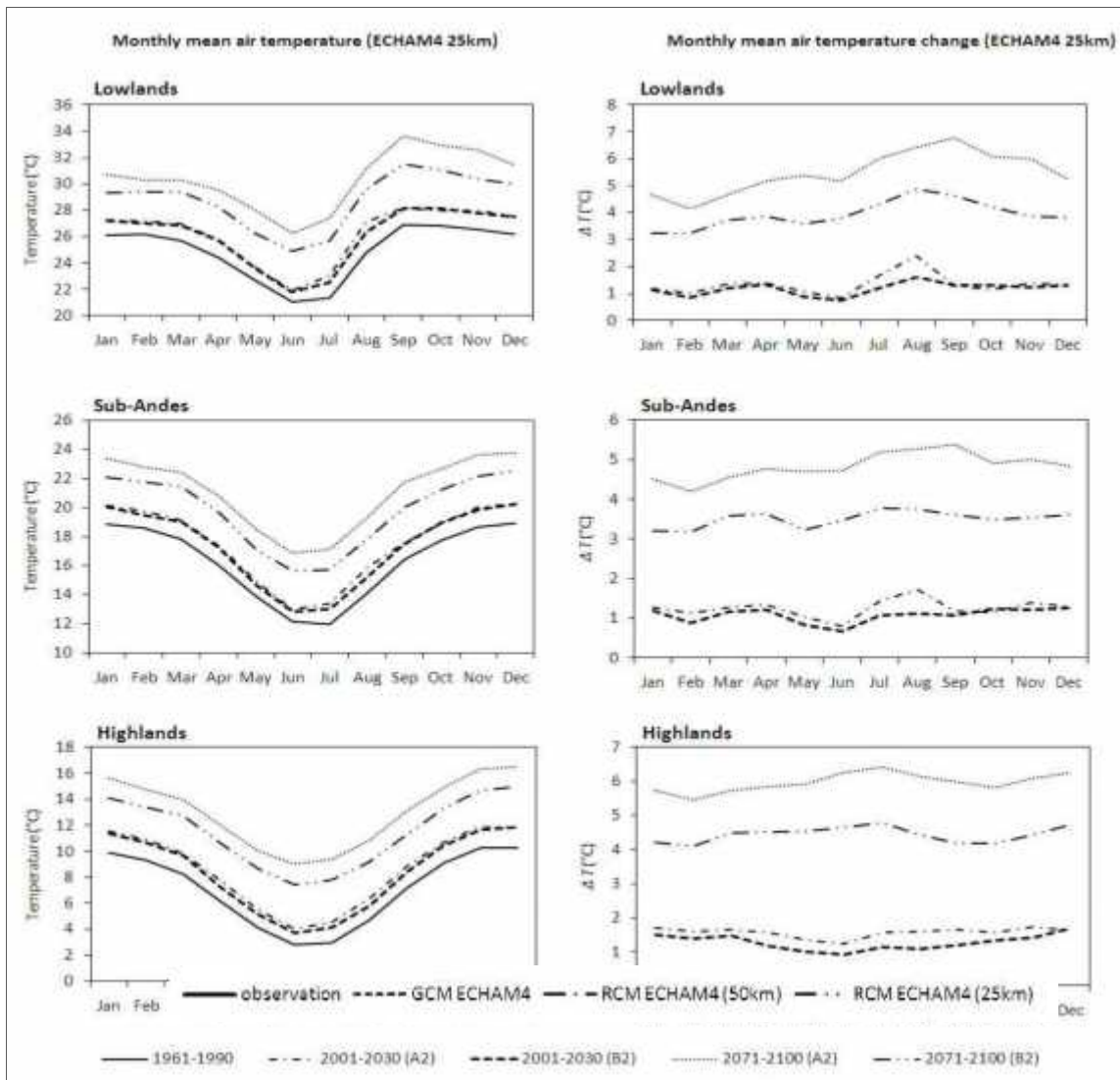


Fuente: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Bolivia (2012)

El mapa de Precipitación total anual, según el modelo Japonés, para la provincia Belisario Boeto las isoyetas de precipitación muestran una reducción de -97mm a -20mm para el año 2050.

4.3.4. Gráficos de proyección de temperatura promedio mensual y precipitación promedio mensual para el año 2030 y 2100 Modelos de validación de Circulación Regional RCM- ECHAM4 (25km) para Bolivia.

Gráfico 21 Temperatura promedio mensual (izq.) y cambio de temperatura promedio mensual (derecha) observado desde 1961- 1990 y proyectado al

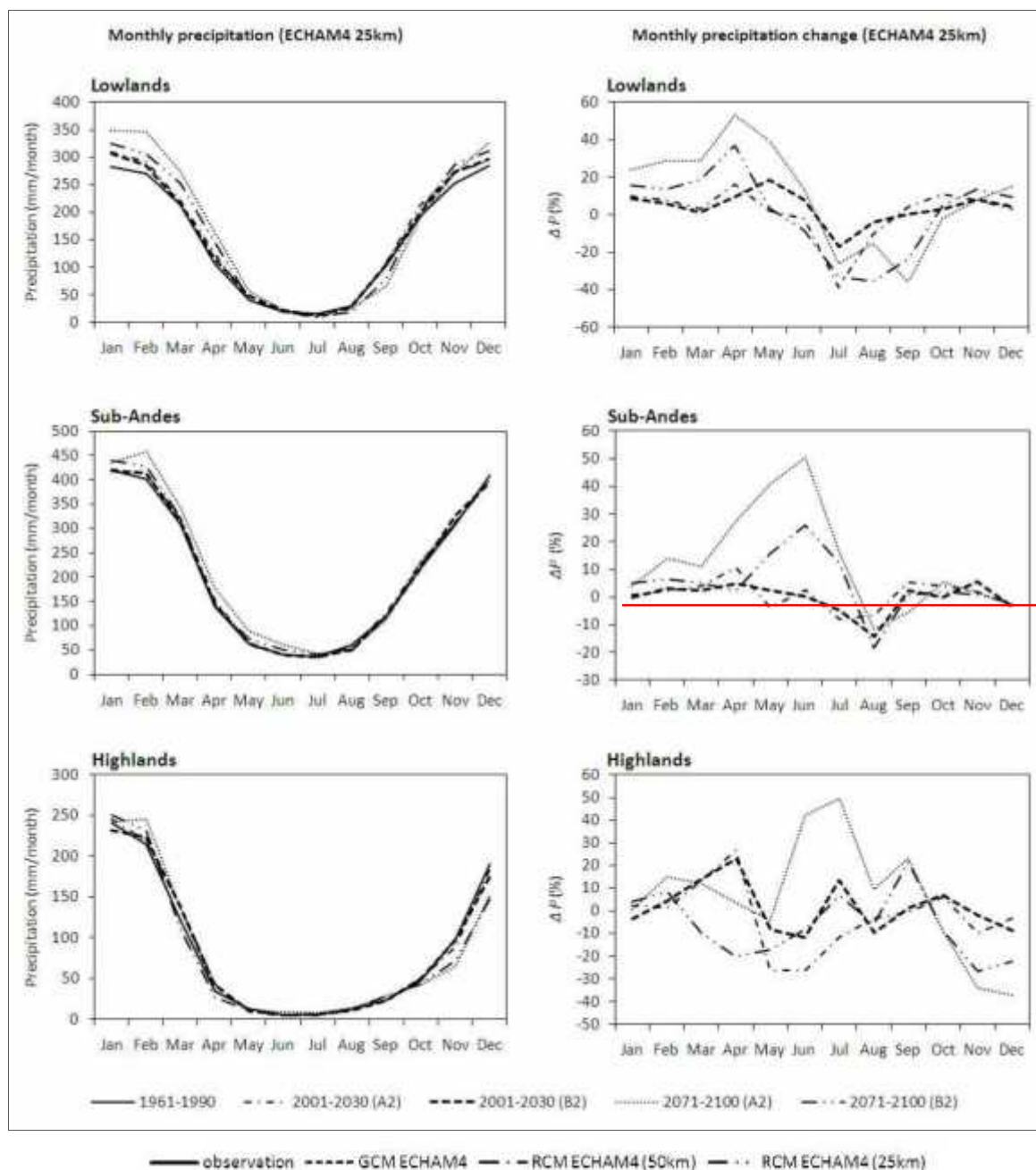


Fuente: Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia, (2009)

En los modelos de Validación según Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia (2009), se puede observar para el sub andino en ambos modelos un incremento en

la temperatura en los meses de julio y agosto para el año 2030 y un incremento mayor para el años 2100 como se observa en el grafico 21.

Gráfico 22 Precipitación promedio mensual (izq.) y cambio de precipitación promedio mensual (derecha) observado desde 1961- 1990 y proyectado al año 2030 - 2100



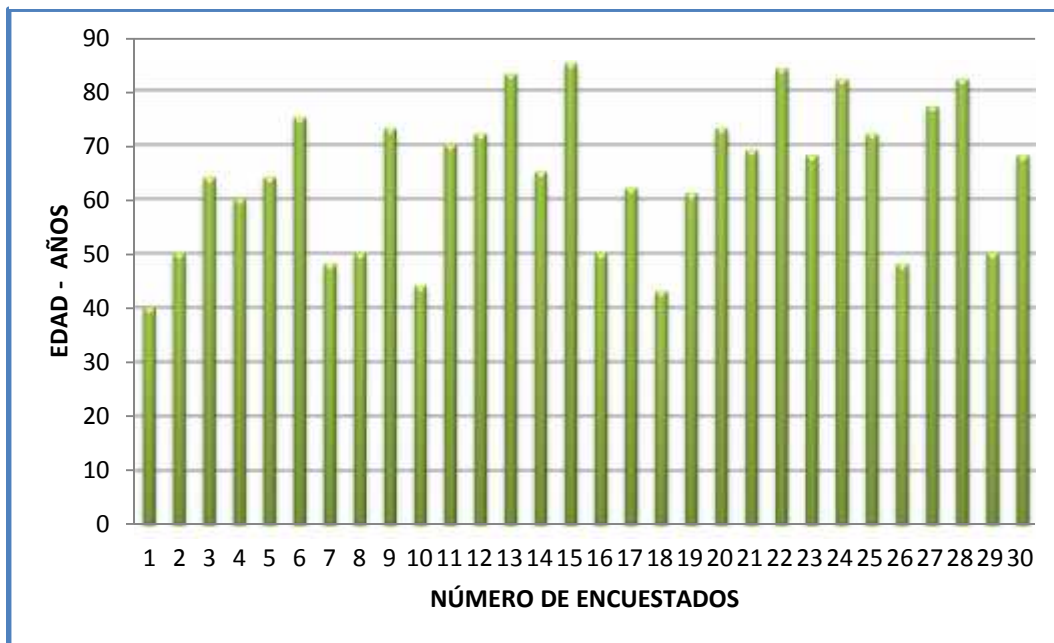
Fuente: Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia, (2009)

En los modelos de Validación según Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia, (2009), se puede observar para el sub andino en ambos modelos un déficit de precipitación en los meses de noviembre para el año 2030 y 2100 como se observa en el grafico 22.

4.4. Análisis del Cuestionario Dirigido a Productores de la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN)

La información generada en este acápite, es parte del trabajo de investigación que complementa los resultados de los datos meteorológicos con el cuestionario, y entrevistas considerando una muestra de 30 productores de un total de 90afiliados a la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN), se ha considerado este grupo por ser una Asociación referente en la producción del durazno en el Municipio de Villa Serrano, así también es complementado él estudio con el cuadro de observación desde 2011 - 2014, que nos proporcionan datos sobre los efectos biológicos del cambio climático en la producción del durazno.

Gráfico 23 Edad de los Encuestados

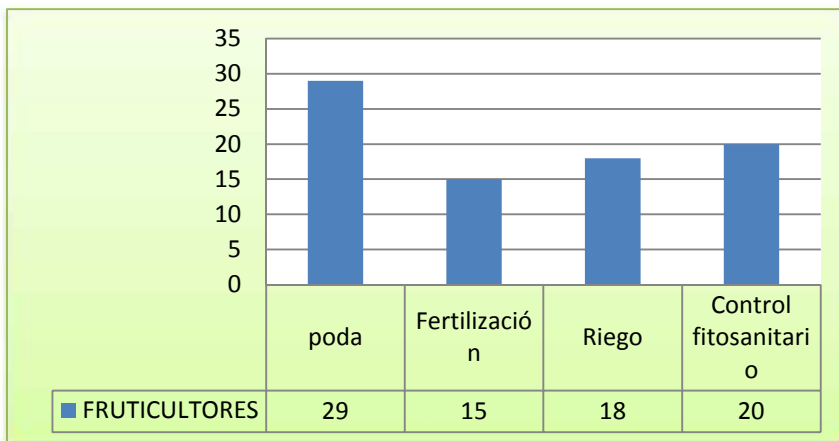


Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

La edad de los encuestados en el presente gráfico, oscila entre 40 y 85 años, edades que permiten enriquecer la información obtenida sobre la producción del durazno de hace 30 años atrás y la producción actual, de acuerdo a las preguntas del cuestionario:

La superficie promedio de producción de durazno en la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN) según las encuestas es de 4000 m², haciendo un total entre los 90 socios una superficie de 36 hectáreas, considerando un rendimiento promedio de 4776 Kgr/ha, según el Instituto Nacional de Estadística INE, (2009), se tiene una producción total de la Asociación de 171.936 Kgr/año considerando el precio de venta local de 30 Bs. por arroba, tendrían un ingreso total de 448.530 Bs. este monto dividido entre los 90 afiliados, el ingreso anual por socio sería de 4.984 Bs.

Gráfico 24 Manejo Agronómico practicado por los Fruticultores en el cultivo del durazno



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

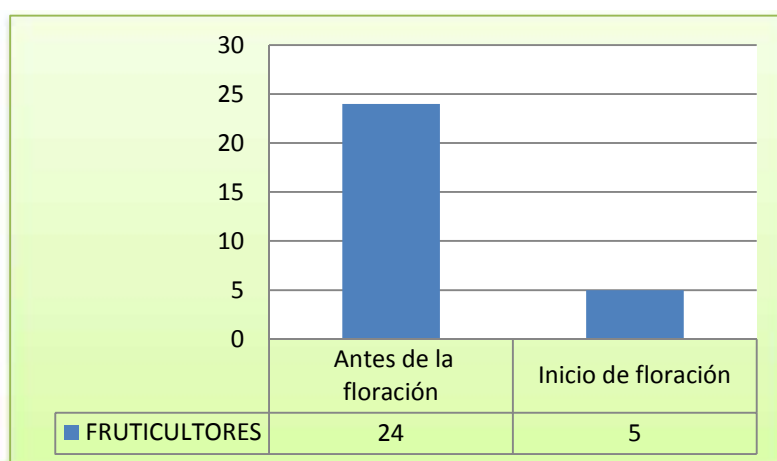
Dentro de las prácticas agronómicas que desarrollan los Fruticultores de la Asociación (AFIN) en la producción del durazno, el gráfico nos muestra que:

La poda en el durazno es la más practicada por los fruticultores, porque lo consideran muy importante para una mayor cantidad de brotes de flor y rama.

El control fitosanitario lo realizan hasta dos aplicaciones con productos químicos por campaña frutícola principalmente contra la mosca de la fruta, el resto de los fruticultores indican que no lo aplican ningún producto químico porque el producto afecta a los colmenares de sus abejas, sin embargo practican el control etológico.

La práctica del riego lo realizan los productores que tienen acceso al sistema de riego o cuentan con sistemas de riego rustico, el resto de los fruticultores la producción lo realizan a secano.

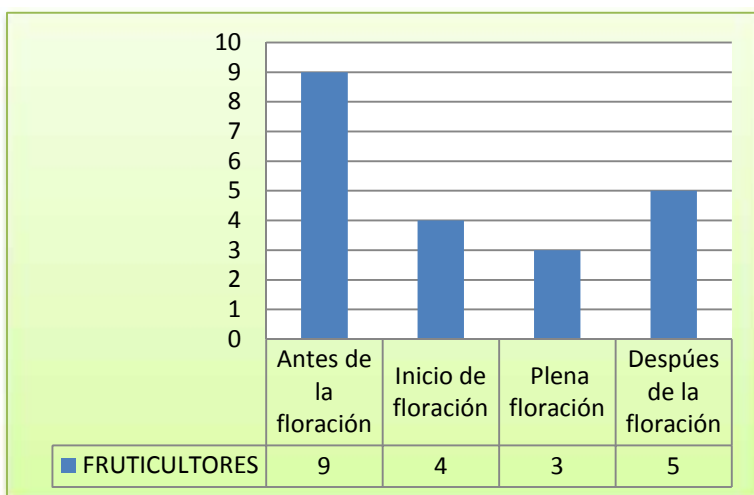
Gráfico 25 Momento más practicado en la Poda del durazno



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

En el presente gráfico se puede observar que la gran mayoría de los Fruticultores de la Asociación (AFIN), realizan la poda antes del inicio de la floración.

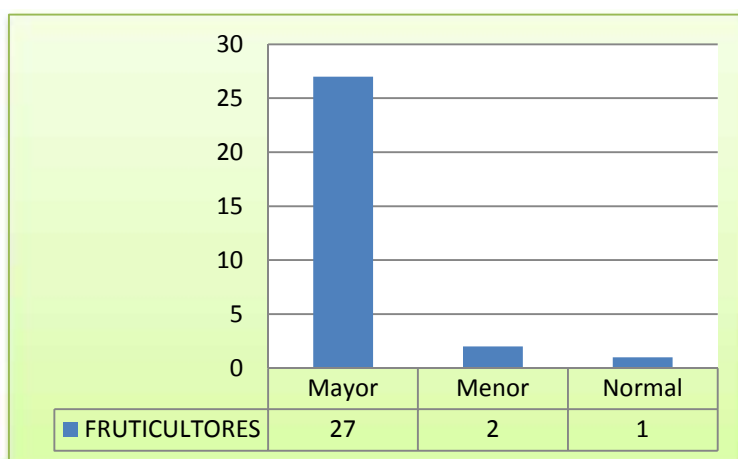
Gráfico 26 Momento de Inicio del Riego practicado por los Fruticultores en el cultivo del durazno



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

Se puede observar en el siguiente gráfico que el inicio del riego, lo realizan en diferentes momentos de la fase fenológica del cultivo de durazno, pero una gran mayoría lo realizan antes de la floración.

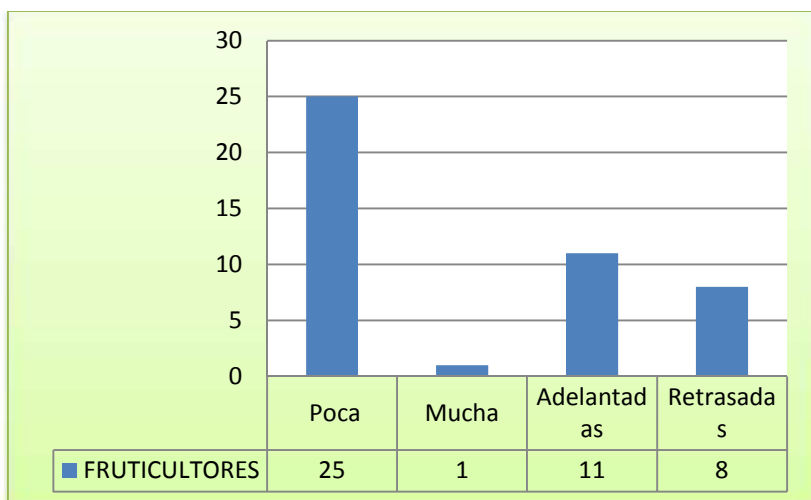
Gráfico 27 Percepción de los Fruticultores sobre la Temperatura



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

Con respecto a la temperatura los Fruticultores de la Asociación (AFIN), tienen diferentes percepciones, donde la gran mayoría, indica que la temperatura es mayor que antes.

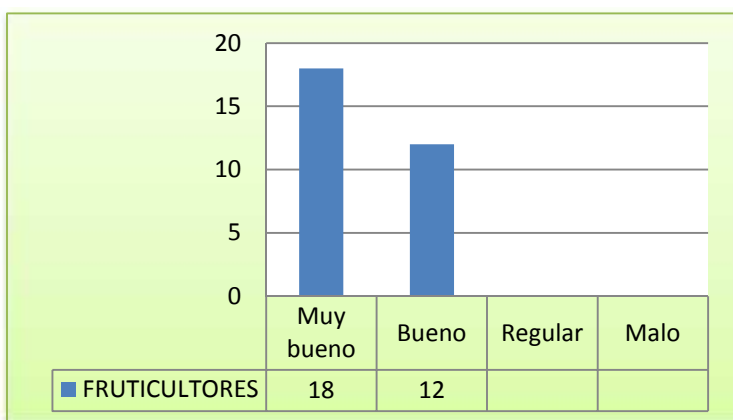
Gráfico 28 Percepción de los Fruticultores sobre las Lluvias



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

La percepción que tienen los Fruticultores de (AFIN), es que las precipitaciones se han reducido y también se han desfasado en su época, es decir que algunos años se adelanta y otros se retrasa ocasionando un déficit hídrico en la producción del durazno en Villa Serrano.

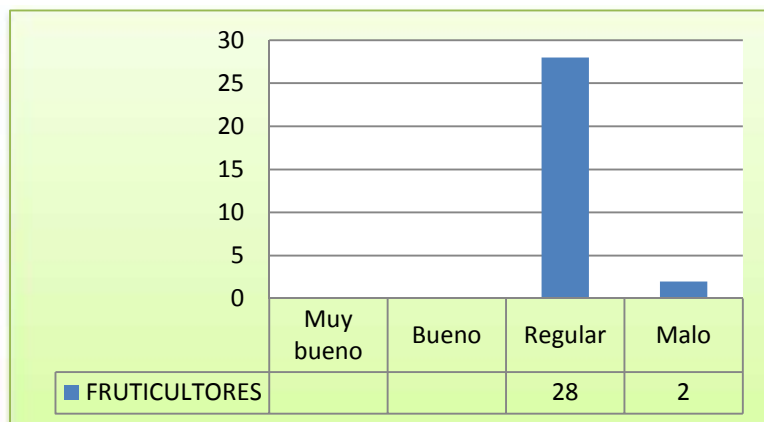
Gráfico 29 Apreciación de los Fruticultores sobre la Producción del durazno de hace 30 años atrás



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

Según el presente gráfico, la producción del durazno hace 30 años atrás está categorizada entre muy buena y buena, que lo atribuyen a las buenas condiciones climáticas, según su percepción de los Fruticultores.

Gráfico 30 Apreciación de los Fruticultores sobre Producción Actual del durazno



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

El gráfico nos muestra que la producción del durazno en estos últimos tiempos esta categorizada entre regular y mala, que los Fruticultores de la Asociación de (AFIN), lo atribuyen a los factores climáticos como principal causa y el manejo técnico agronómico.

Gráfico 31 Percepción de los Fruticultores sobre Nuevas plagas y enfermedades en la Producción del Durazno



Fuente: Elaboración Propia basado en encuestas (2015)

Se puede observar en el siguiente gráfico que los Fruticultores de (AFIN) han notado la presencia de nuevas plagas y enfermedades en sus huertos de duraznos que está afectando en la producción del durazno.

4.5. Resultados de las Entrevistas

ENTREVISTA N° 1 Personas Mayor de 60 años de edad

PREGUNTAS	RESPUESTAS
<p>I.-DATOS GENERALES</p> <p>1. Nombre del Fruticultor</p> <p>2. Edad</p> <p>II.-ENTREVISTA</p> <p>1 II. 1. ¿Desde cuándo usted produce durazno?</p> <p>II.2. ¿Cómo era la producción del durazno antes?</p> <p>II.3. ¿cómo eran las lluvias antes y ahora?</p> <p>II.4. ¿Cómo era la temperatura antes y como es ahora?.</p> <p>II.5. ¿Qué plagas y enfermedades se presentaban antes?.</p> <p>II.6. ¿Cuáles eran los factores climáticos que afectaban la producción del durazno antes?.</p> <p>II.7. ¿Qué diferencias usted encuentra entre la producción de hace 30 años atrás con la producción de estos últimos años y a que lo atribuye la diferencia?.</p> <p>II.8. ¿Usted realizaba podas, fertilización y aplicaba riegos en sus árboles de durazno y en qué época de su estado fenológico del cultivo?</p>	<p>I.-DATOS GENERALES</p> <p>R.1. Hermógenes Balderas</p> <p>R.2. 70 años</p> <p>II.-ENTREVISTA</p> <p>R.1. Indica que produce hace 40 años atrás.</p> <p>R.2. No había mosca de la fruta la producción era buena la fruta era más dulce y rica y producía todos los años, las heladas no afectaban.</p> <p>R.3. Las lluvias se cumplían con normalidad según las estaciones del año y nos guiábamos con la luna y ahora llueve cuando quiere.</p> <p>R.4. La temperatura antes era adecuada, ahora es muy fuerte, la humedad se pierde rápidamente, los riegos duraban antes ahora hay que regar más seguido.</p> <p>R.5. No había plagas ni enfermedades que perjudiquen la producción no se fumigaba y maduraba bien.</p> <p>R.6. La granizada alguna vez se presentaba, no era frecuente.</p> <p>R.7. La diferencia es tremenda se podría decir que se encuentra en un 60 % de anomalía por el problema climatológico.</p> <p>R.8. Muy poco solo la poda en el mes de agosto</p>

ENTREVISTA N° 2 Personas Mayor de 60 años de edad

PREGUNTAS	RESPUESTAS
<p>I.-DATOS GENERALES</p> <p>1. Nombre del Fruticultor</p> <p>2. Edad</p> <p>II.-ENTREVISTA</p> <p>II. 1. ¿Desde cuándo usted produce durazno?</p> <p>II.2. ¿Cómo era la producción del durazno antes?.</p> <p>II.3. ¿cómo eran las lluvias antes y ahora?</p> <p>II.4. ¿Cómo era la temperatura antes y como es ahora?.</p> <p>II.5. ¿Qué plagas y enfermedades se presentaban antes?.</p> <p>II.6. ¿Cuáles eran los factores climáticos que afectaban la producción del durazno antes?.</p> <p>II.7. ¿Qué diferencias usted encuentra entre la producción de hace 30 años atrás con la producción de estos últimos años y a que lo atribuye la diferencia?.</p> <p>II.8. ¿Usted realizaba podas, fertilización y aplicaba riegos en sus árboles de durazno y en qué época de su estado fenológico del cultivo?</p>	<p>I.-DATOS GENERALES</p> <p>R.1. Darío Ovando</p> <p>R.2. 73 años</p> <p>II.-ENTREVISTA</p> <p>R.1. Indica que produce desde 1969 es decir 46 años.</p> <p>R.2. La producción era buena y suficiente alcanzaba para cambiar con otros productos porque el durazno solo producía en estos lugares, a partir de 1980 se empezó a llevar a la Ciudad de Sucre en gran cantidad.</p> <p>R.3. Las lluvias no faltaban era en su época bien precisa y ahora llueve cuando quiere, no se lo entiende al tiempo.</p> <p>R.4. Antes la temperatura era normal no quemaba mucho, ahora son muy fuerte.</p> <p>R.5. Antes había pulgones pero no afectaba a la producción y ahora se ve afectada por la mosca de la fruta y otros.</p> <p>R.6. se presentaba en años excepcionales granizadas y heladas no eran tan frecuentes como ahora.</p> <p>R.7. Antes la producción de nuestras variedades locales producían muy bien, ahora los problemas climatológicos como las heladas tardías y las granizadas seguidas produce muy poco o nada.</p> <p>R.8. Solo podas antes de la floración en invierno y producía bien.</p>

4.6. Datos de Observación

CUADRO DE OBSERVACIÓN

ASPECTOS A OBSERVAR	DETALLE DE LA OBSERVACIÓN
ASPECTOS CLIMÁTICOS	
Heladas tardías	Se observó que las heladas tardías que se presentan con mayor frecuencia en Villa serrano se registran el mes de septiembre, que coincide con la fase fenológica de plena floración del cultivo de durazno, provocando el aborto y la caída de las flores afectando considerablemente en la producción, es así que se tiene registrado la helada tardía más importante, el 15 de septiembre del año 2013 con pérdidas del 95 % en la producción del durazno.
Granizadas	La incidencia de las granizadas que se pudo observar en estos últimos años y con mayor frecuencia se presentan en el mes de octubre y noviembre, donde los árboles frutales se encuentran en la fase fenológica de crecimiento del fruto, se tiene registrado la granizada más intensa de aproximadamente 45 minutos en estos últimos años en Villa serrano, presentada el 17 de noviembre del 2011, ocasionando una pérdida de la producción del 100% en el durazno.
Sequías	Este fenómeno climatológico está relacionado con las precipitaciones, se ha observado que las lluvias en Villa Serrano se adelantan, es decir antes de la floración, entre los meses de agosto y septiembre, los espacios muy prolongados entre una y otra lluvia ocasionando periodos de sequía, con efectos en producción y baja calidad.
ASPECTOS FISIOLÓGICO DEL CULTIVO DE DURAZNO	
Floración del durazno	Se observa en algunas plantas de durazno una floración fuera de estación a mediados del mes de mayo y principios de junio.

<p>Presencia de enfermedades del durazno</p>	<p>Una de las enfermedades de reciente aparición el torque (Taprina deformans) se presenta entre los meses de octubre y noviembre.</p> <p>Otra de las enfermedades que se está presentando en el durazno es la Monilia fructicola es la pudrición del fruto en la misma planta, con mayor incidencia en las variedades introducidas como el Gamusino Reyes</p>
<p align="center">MANEJO TÉCNICO DEL DURAZNO</p>	
<p>Poda</p>	<p>En cuanto a la poda como una de las practicas importantes en la producción del durazno se observa que un gran porcentaje de los productores lo realizan no muy técnicamente si no a criterio de productor antes del inicio de floración.</p>
<p>Fertilización</p>	<p>Con respecto a la fertilización en la producción del durazno no es una práctica que realizan, por lo que se observa que un año produce bien y el siguiente año la producción es reducida.</p>
<p>Riego</p>	<p>Se observa que el riego en el cultivo del durazno se practica muy poco, la producción del durazno siempre se lo ha realizado a secano.</p>

4.7. Discusión y Comparación de Resultados

El presente trabajo de investigación, relacionado a la precipitación, para la zona de estudio, analizado para el mes de noviembre, época importante en su estado fenológico del durazno (crecimiento del fruto). Se aprecia un déficit hídrico muy significativo de 554,1 mm en el periodo después del año 1986, que coincide con el trabajo de tesis de Espinoza (2014) que después del año 2000, en noviembre está lloviendo menos 29,1 mm en el Municipio de Anzaldo Cochabamba.

De acuerdo a los resultados de los datos de 10 estaciones meteorológicas de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota, referente a la temperatura máxima, se puede indicar que los incrementos de temperatura en casi todas las zonas no son muy significativas, considerando que estas tienen una buena cantidad de masa vegetal por la altitud que oscila entre 416 - 2.906 m.s.n.m., con excepción de la zona de Tiraque que se encuentra a 3.304 m.s.n.m, donde el incremento de la temperatura es significativamente mayor (2,7°C), que coincide con las aseveraciones que hacen los autores, García, Pozo, & Rojas (2014), que la cantidad de vegetación absorbe el CO₂, haciendo que el efecto del calentamiento sea menor.

El análisis de la temperatura mínima, considerando los datos de 10 estaciones meteorológicas desde 1970 – 2001, muestran un comportamiento muy variable, de acuerdo a cada zona, este aspecto es corroborado según el estudio de García, Pozo, & Rojas (2014), indicando que las temperaturas mínimas mostraron comportamientos diferentes en función de la localización del punto y del manejo local. Se percibió que algunas zonas especialmente andinas e interandinas mostraron cierta tendencia al descenso de la temperatura mínima, especialmente en invierno.

El trabajo de investigación, relacionado a la temperatura mínima en la zona de estudio, para el periodo después del año 1985, la temperatura mínima se incrementa significativamente en -2,6°C más bajo, como consecuencia del cambio climático, que coincide con el trabajo de tesis de, Espinoza (2014), que las temperaturas máximas en los escenarios antes y después del año 2000, no existe una diferencia importante,

como lo que ocurre con las temperaturas mínimas, que son por lo menos 5 puntos más bajas en el periodo 2000-2013.

La presente investigación ha tenido resultados similares en el incremento de la temperatura, en la zona de estudio, los efectos de esta alteración son muy parecidos al de Andreea (2014) al determinar que el incremento de la temperatura en 0.8°C en la zona de arena de Oltenia - Rumania, ha producido un adelanto en la floración del melocotón entre nueve y 15 días, para Villa Serrano el aumento de la temperatura en el mes de julio de 1°C, está provocando una anticipada motivación fisiológica en el durazno.

Esta Investigación coincide con los resultados de Guarachi (2011), que determina que hay una reducción en las precipitaciones para la campaña 2009 - 2010, en comunidades de Cochabamba, sin embargo la reducción en la precipitación para el cultivo del maíz no afecta en su proceso de desarrollo productivo, dado que el requerimiento de agua es de 8 mm/día por planta en comparación al cultivo del durazno que requiere entre 10 – 50 litros/día por planta, la reducción en la precipitación de 73,5 mm en Villa Serrano, hace muy evidente el déficit hídrico para el cultivo del durazno y principalmente en etapa de crecimiento del fruto mes de noviembre.

Los resultados del presente trabajo de investigación coinciden con el trabajo de Espinoza (2014), que determina el incremento de las temperaturas por debajo de 0°C, ocasionando la ampliación de los meses fríos desde abril a octubre afectando con heladas tempranas y tardías en cultivos anuales, sin embargo el efecto de mayor pérdida en el cultivo del durazno es por heladas tardías que se presentan en el mes de septiembre y octubre, en cambio las heladas tempranas del mes de abril y mayo no afectan al cultivo del durazno porque este se encuentra en etapa de defoliación o pérdida de las hojas para entrar en dormancia.

Los resultados de esta investigación muestran diferentes efectos a los resultados del trabajo sobre escenarios futuros de acumulación de horas frío para el periodo de

2041-2050, realizado por Medina, Ruiz, Zegbe, Soria, Rodríguez & Días (2014), que indican que a mediano plazo las Horas Frío serán mayores de 600, por lo que se considera que no habrá dificultad en la acumulación de frío para el durazno criollo en las zonas donde actualmente se cultiva en Zacatecas México, no obstante que la cantidad de frío acumulada en el periodo invernal disminuirá conforme se avanza hacia el futuro. Sin embargo el incremento en las temperaturas mínimas por debajo de 0°C y el incremento en las temperaturas máximas no permiten completar las horas efectivas de temperaturas iguales o inferiores a 7°C y superiores a 2°C, Arana *et al* (2007), es probable a oscilaciones brusca de temperaturas, que están ocasionando una floración y producción heterogénea del durazno en Villa Serrano-Bolivia.

El presente trabajo de investigación de escenarios futuros modelado con ECHAM5 para los años 2051-2060, coincide el incremento térmico de 2,98°C y el incremento de la temperatura en el mes de julio gráfico 6, con el trabajo de estudios realizados por García, Pozo, & Rojas (2014), que se espera para el año 2050, incrementos térmicos de entre 2°C a 3°C, pero con variaciones estacionales de magnitud, siendo que la temperatura subirá más en invierno que en la época de lluvias, por ello en esta época el déficit hídrico será mayor y el riesgo de sequía también. Adicionalmente, este hecho coincide con el periodo de mayor disminución pluviométrica.

El presente trabajo de investigación de escenarios futuros para la temperatura, modelado con ECHAM5 y MAGICC para el año 2030, coincide el incremento térmico con el trabajo de investigación de Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia (2009) con un incremento de temperatura de 1,2°C para la zona sub-Andina, así mismo el incremento de temperatura en los meses de julio, por otro lado se puede indicar que existe una marcada diferencia en la temperatura proyectado al año 2100.

Con respecto a la proyección en la precipitación, para ambos escenarios, el trabajo de Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia (2009), muestra una gran diferencia de déficit hídrico en relación al presente trabajo de investigación, sin embargo coincide con las anomalías en la precipitación.

5. Conclusiones

Después de haber procesado y analizado los datos meteorológicos de las 10 estaciones de Villa Serrano, Santa Cruz, Sucre, San Benito, Tarija, Tiraque, Totorá, Camiri, Cochabamba y Capinota, desde 1970- 2001, complementada con una muestra de 30 encuestas de una población de 90 afiliados a la Asociación de Fruticultores Industriales Villa Serrano(AFIN), además de dos entrevistas realizadas a productores mayores de 70 años y el registro de la observación realizada desde el año 2011 - 2014, toda la información tabulada nos permite indicar con certeza, que la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación se confirma sobre la influencia del cambio climático y los efectos en la producción del durazno, de acuerdo a las siguientes conclusiones:

5.1. Cambio Climático

Tomando en cuenta los factores de precipitación, temperatura máxima y mínima como variables para determinar el cambio climático, Galindo, de Miguel, & Ferrer (2011), se tiene las siguientes conclusiones.

- La variación en la precipitación está en función a la Latitud y la altitud, las zonas con latitudes de 17° sud, han incrementado su precipitación después del año 1986 entre 18,3 mm en Santa Cruz con una altitud de 416 m.s.n.m. y 23,7 mm en Capinota con una altitud de 2.406 m.s.n.m., las latitudes entre 19° - 21° sud, muestran un déficit hídrico significativo, que también está relacionado con la altitud, para la zona de Camiri a mayor latitud 20° sud, menor altitud 810 m.s.n.m., se presenta un mayor déficit hídrico de 158,2 mm.

En la zona de estudio con una latitud de 19° sud y una altura de 2.108 m.s.n.m. los datos procesados de la estación de Villa Serrano, muestra un déficit hídrico de -73.5 mm con respecto al periodo antes de 1986, la estación más cercana a la zona de estudio (Sucre SENAMHI), con una latitud de 19° sud y una altura de 2.890 m.s.n.m. muestra un déficit en la precipitación de - 111.8 mm.

- La variación de la temperatura máxima, está relacionada a la altitud sobre el nivel del mar y la cantidad de masa vegetal, es decir los incrementos en la temperatura máxima, después del periodo del año 1986, para las zonas con cobertura vegetal como Santa Cruz, Camiri, Villa Serrano, San Benito, Totorá, tienen un incremento de temperatura entre 0,1°C y 0,7°C, en comparación a la zona de Tiraque que se encuentra a una mayor altitud de 3304 m.s.n.m., que presenta un incremento mayor en la temperatura de 2,7°C, García, Pozo, & Rojas (2014).
- La variación de la temperatura mínima para la zona de estudio, muestra un incremento significativo por debajo de 0°C después del año 1986, con -2,6°C más bajo, que sin duda esta anomalía ocasionará incertidumbre en la producción del durazno en Villa Serrano.
- La percepción de los Fruticultores de la Asociación (AFIN), con respecto al clima, manifiestan que se nota un cambio en el clima, indican que hay poca lluvia mal distribuida y las temperaturas son más altas, además de la presencia de nuevas plagas y enfermedades.

5.2. Efectos del Cambio Climático en la Producción del Durazno

- La baja producción y pérdida del durazno en Villa Serrano se debe principalmente a los efectos del cambio climático que va afectando de manera directa e indirecta a través del incremento en la temperatura. Para el mes de julio, después del año 1986 se observa un incremento de 1°C y de manera general en 0,1°C que está ocasionando cambios fisiológicos en el cultivo del durazno tales como floración adelantada, la alteración del ciclo biológico en las plagas como la mosca de la fruta con incidencia muy fuerte en este frutal que también lo manifiestan los Fruticultores, así mismo la presencia de nuevas enfermedades como la Monilia fructicola y la Taphrina deformans que sin duda merman la producción y afectan la calidad del producto.

- Otro de los aspectos que influye en la pérdida de la producción del durazno que está relacionada con el incremento de las temperaturas tanto máximas como mínimas, que se presentan como anomalía en la fase fenológica del durazno, el aumento de la temperatura de 1°C en el mes de julio, influye en la salida anticipada del receso invernal del durazno, con serios riesgos de ser afectado por heladas tardías. Por el contrario el incremento en la temperatura mínima con -2,6°C en relación al periodo de tiempo pasado, son los factores que no permiten completar las unidades frío que requiere este frutal, ocasionando una floración y producción heterogénea en el durazno.
- La frecuencia sucesiva de heladas tardías que se presenta en los meses de agosto y septiembre donde el cultivo se encuentra en fase de floración y cuajado del fruto, etapa muy susceptible a bajas temperaturas, que ocasionan pérdidas de hasta el 80%.
- La frecuencia de granizadas, que se presentan en los meses de octubre, ocasionan pérdidas considerables en el cultivo de durazno, porque en esta época el durazno se encuentra en plena fase de crecimiento del fruto.
- Un gran porcentaje de los Fruticultores desarrollan prácticas muy adelantadas en el manejo agronómico del durazno, referente a podas y riego, contribuyendo al adelanto en la floración, con mayor riesgo de las heladas tardías, Espada (2010).
- Los Fruticultores de la Asociación (AFIN), califican a la producción del durazno en estos últimos tiempos, como regular y deficiente en comparación a la producción de hace 30 años atrás, atribuyéndole a los efectos del cambio climático, como ser las granizadas, las helas tardía, sequía y la presencia de nuevas enfermedades.

5.3. Escenarios Futuros para la Producción del Durazno

- Los resultados de proyecciones futuras, según los Modelos climáticos ECHAM5, para el escenario A1B nos muestra una proyección por meses para el año 2030 y 2060, donde se observa un incremento de temperatura para el mes de julio de 2,08°C a 3,34°C, que ocasionará un adelanto de la floración en el durazno, así mismo proyecta un déficit de precipitación para el mes de noviembre entre -7% a -15%, fase fenológica de crecimiento del fruto, los resultados de manera general que nos muestra el Modelo ECHAM5 para los años 2030 y 2060, un incremento en la temperatura de 1.79°C a 2.98°C y un déficit de precipitación de -1.16% a -4.62%, comparado con el modelo MAGICC de Circulación General (GCM) para el escenario A1B proyectado para los años 2030 y 2060, los resultados muestran un incremento en la temperatura de 1.22°C a 2.77°C y un déficit en la precipitación de -1.7% a -3.7%, se puede observar una ligera diferencia en los resultados de los dos modelos, que demuestra incertidumbre para la producción del durazno, según los efectos que pueda ocasionar en las diferentes fases fenológicas del cultivo.
- Las proyecciones a escala Nacional, según el modelo Japonés realizado por El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Bolivia (2012), nos muestra las isotermas para la Provincia Belisario Boeto, un incremento en la temperatura media anual entre 10°C y 6.8°C para el año 2050 con respecto a la temperatura media actual y las Isoyetas de precipitación anual muestran una reducción entre -97mm a -20mm proyectado al año 2050, lo que nos muestra un incremento en la temperatura y un déficit hídrico con consecuencias adversas para la producción del durazno, que se confirma en el trabajo de validación de modelos climáticos a escala regional RCM por *Christian Seiler & Cartagena R.L., FAN-Bolivia (2009)*.

6. Recomendaciones

Tomando en cuenta que los efectos del cambio climático están afectando no solo a la producción del durazno sino también a cultivos de seguridad alimentaria, este aspectos nos debe motivar a continuar y profundizar trabajos de investigación generando modelos climáticos de Circulación Regional (RCM) de mayor precisión, que permitan proyectar y generar políticas públicas y acciones concretas priorizando innovaciones tecnológicas, que contribuyan en la adaptación de los productores al cambio climático.

Algunas acciones concretas que se recomiendan como parte de la adaptación al cambio climático son:

- Introducción al sistema frutícola de variedades más tardías para evitar las heladas retrasadas que se presentan en el mes de septiembre.
- Se recomienda que las podas y los riegos no sean muy adelantados para evitar la estimulación en la actividad de la planta y se produzca una floración anticipada que pueda ser afectada por las heladas tardías.
- Frente al incremento de la temperatura y el déficit de las precipitaciones, se recomienda realizar trabajos de investigación en el manejo del riego deficitario controlado (RDC), buscando hacer un uso eficiente del recurso hídrico y que garantice la producción del durazno.
- Se recomienda hacer una selección y mejoramiento de las variedades locales más tolerantes al déficit hídrico, plagas y enfermedades.
- Se recomienda desarrollar cursos de capacitación en el manejo agronómico del durazno con enfoque de adaptación al cambio climático.
- Gestionar ante las instancias del gobierno central para incorporar a la producción frutícola dentro de los cultivos priorizados para el seguro agrario

como una medida de reducción del riesgo, ante las eventualidades sucesivas que se van presentando en la producción debido al cambio climático que se está viviendo.

- Considerando a la producción del durazno como un rubro importante en el país y dadas las condiciones de microclimas aptos para su producción, amerita contar con una Ley para el Fomento y Desarrollo de la fruticultura que se enmarque en el fortalecimiento de las organizaciones productoras, la tecnificación, investigación y apoyo técnico orientados a la Reducción de Riesgos de Desastres en el rubro.

6. Bibliografía

- AGRONEGOCIOS. (12 de marzo de 2012). *Cambio climático afecta floración del durazno en 2000 hectáreas en la sierra de Lima*. Recuperado el 15 de enero de 2015, de AGRONEGOCIOS: http://www.agronegociosperu.org/noticias/120312_n2.htm
- Andreea, I. D. (2014). Estudio del comportamiento al cambio climático en la variedad melocoton cultivada en la zona de Arena de Oltenia. *JOURNAL of Horticultura, Silvicultura y Biotecnología* .
- Arana, P. I., García, C. M., & Aparicio, E. M. (2007). *El Cambio Climático en Bolivia (Análisis, Síntesis de Impactos y Adaptación)*. La Paz.
- Arana, P. I., García, Magali, C., & Aparicio, E. M. (2007). *El Cambio Climático en Bolivia (Análisis, Síntesis de Impactos y Adaptación)*. La Paz.
- Ardaya, P. G. (2011). *Manejo de Frutales en Invierno*. Cochabamba.
- Avila, D., Hevia, H., Arancibia, D., & Choque, M. (2009). *Plan de Desarrollo Departamental Chuquisaca 2009 -2015*. Sucre.
- Bolaños, R. E. (2012). *Muestra Y muestreo*. México.
- Caballero, L. F. (2002). Cultivo del durazno. 29.
- Canizares, M. J. (26 de Diciembre de 2014). "En Villa Serrano Yano Produce durazno hace tres años". (ERBOL, Entrevistador)
- Cardona, B. A. (1981). MELOCOTONEROS PARA CLIMAS CALIENTOS. *Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura* , 23.
- Cartagena, C. L. (2014). *PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA*. Sucre- Bolivia.
- Conde, A. A., & Gay, G. C. (2008). *Guía para la Generación de Escenarios de Cambio Climático a Escala Regional*. México: Centro de Ciencias de la Atmosfera, UNAM.
- Conde, Á. C., & Gay, G. C. (2008). *Guía para la Generación de Escenarios de Cambio climático a Escala Regional*. México.
- Crassweller, R. (2014). Respuestas Basicas de los Árboles a los Cortes de Poda. *Peen State Extensión* .

- Espada, C. J. (2010). Necesidades de Frío Invernal de los Frutales Caducifolios. *Centro de Transferencia Agroalimentaria* .
- Espinoza, S. J. (2014). *Influencia del cambio climático en el calendario agrícola de los principales cultivos de la agricultura familiar campesina (Tesis de Maestría en Ciencias)*. Universidad de San Simón Escuela Universitaria de Posgrado. Cochabamba - Bolivia.
- FAO. (2008). HACIA UNA ESTRATEGIA AGROPECUARIA, FORESTAL. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/view/23405329/nota-conceptual-instituto-del-bien-comun>
- Galindo, L. M., de Miguel, C., & Ferrer, J. (2011). *Gráficos Vitales del Cambio Climático para América Latina y el Caribe*. México: CEPAL.
- García, A. E. (2010). *Diagnostico de Vulnerabilidad e Impacto de Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural*. La Paz -Bolivia.
- García, M., Pozo, O., & Rojas, K. (2014). *Eventos Extremos a partir de escenarios Climáticos* . La Paz - Bolivia.
- García, P., Lucen, José, M. J., Ruano, C. S., & Mariano, N. G. (2009). *Guía Práctica de la Fertilización Racional de los Cultivos en España*. Madrid-España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Gomez, H. (2014). Entendiendo el cambio climático en Bolivia: Tendencias, Escenarios e Impactos. *Fundación Amigos de la Naturaleza* , 20.
- González, G. M., Moreno, G., Giardina, B. E., Dimiro, & Mariano. (2006). EXCESO DE AGUA EN EL SUELO: EFECTO SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO DEL DURAZNO. 5.
- Guarachi, M. J. (2011). *Sistemas de Producción de maíz bajo riego y sin riego y su relación con la conservación de la Agrobiodiversidad en el marco de los cambios climáticos (Tesis de Maestría en Agroecología, Cultura y desarrollo Endógeno Sosten)*. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba - Bolivia.
- Hened. (18 de octubre de 2009). *Scribd*. Recuperado el 21 de abril de 2015, de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/21229743/METODOS-EMPIRICOS>
- Hernández, S., Carlos, F. C., & Baptista, L. d. (2010). *Metodología de la Investigación Quinta Edición*. México.

- Hinostroza, M., & Veje, L. N. (2007). *Investigación climática* .
- INE. (2009). *ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA*. La Paz- Bolivia.
- IPCC. (2014). *Impacto Adaptación y Vulnerabilidad Quinto Informe de Evaluación*. SUIZA.
- Jaldin, Q. R. (2013). *La persistencia del Minifundio estrategias de vida y prácticas agrícolas tradicionales de Villa Serran*. Sucre- Bolivia.
- Jara, R. J., & Valenzuela, A. A. (1998). *Necesidades de Agua de los Cultivos*. Chillan - Chile.
- La Madrid, R. M. (2009). Control de la Mosca de la Fruta . *Detección, Identificación y Control de Mosca de la Fruta en los Valles Interandinos de Chuquisaca* , 16.
- Lagares, B. P., & Puerto, A. J. (2001). Población y Muestra Técnicas de Muestreos. *MaMaEuSch* , 19.
- Magaña, R. O. (2010). *GUÍA PARA GENERAR Y APLICAR ESCENARIOS PROBABILÍSTICOS REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA TOMA DE DECISIONES*. México.
- Medina, G. G., Ruiz, C. J., Soria, R. J., & Rodriguez, M. V. (2014). Impacto potencial del cambio climático en la región productora de durazno en Zacatecas, México. *Ciencias Agrícolas* .
- Mejía, J. M. (2012). EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA. *Revistas Desarrollo Local Sostenible DELOS* , 17.
- Mejía, J. M. (2012). EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA. *Revistas Desarrollo Local Sostenible DELOS* , 17.
- Mendoza, G. E. (2009). Principales Limitaciones de la Producción del Duraznero en el Valle Alto de Cochabamba. En M. C. Morante, *Experiencias en manejo de Agalla de Corona (Agrobacterium tumefaciens) en duraznero en el Valle Alto de Cochabamba* (págs. 7-19). Cochabamba.

- Monte, R. R. (2013). *METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA MODIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AUTODEPURACIÓN DE LOS RÍOS POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO*. México: TESIS DOCTORA.
- Morelli, G. (2014). REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS DE LOS ÁRBOLES FRUTALES. 12.
- Oglesby, R., & Rowe, C. (2010). *La Ciencia del Cambio Climático Manual Práctico para toamdores de decisiones en Mesoamérica*. Washington: BID.
- Ortiz, R. (2012). El cambio climático y la producción Agrícola. En R. Ortiz, *El cambio climático y la producción Agrícola* (pág. 1).
- Paz, R. O., Tejada, M. F., Días, C. S., & Arana, P. I. (2010). *Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climáico en Bolivia*. La Paz - Bolivia: LIDEMA.
- Prieto, G. R., Avendaño, G. A., Matias, R. L., & Eslava, M. H. (2010). *TORMENTAS SEVERAS*. México.
- Ramírez, G. G. (2012). *Riego Deficitario y Atmósfera Controlada para Mantener Compuestos Bioactivos en Melocotón*. Cartagena.
- Ramirez, G. J. (2012). *Riego Deficitario y Atmósfera Controlada para Mantener Compuestos Bioactivosen Melocotón*. Cartagena: Trabajo de Maestría.
- Ribera, A. M. (2010). *INFORME DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA*. La Paz - Bolivia: LIDEM.
- Samaniego, G. E. (1999). El Método Hipotetico Deductivo y sus objeciones. En E. S. Garcia, *Métodos y Técnicas de Investigación Sociológica*.
- Sanchez, M. o., & Conde, Ä. A. (2008). El Generador de Escenarios de Cambio Climático MAGICC/ESCENGEN. *Ciencias de la Atmosfera Universidad Autonoma de México* , 14.
- Seiler, C., & Cartagena, R. (2009). Implementación y Validación de un Modelo Climático para Bolivia. *Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN-Bolivia)* , 40.
- Soza, P. J., & León, F. M. (2007). *Control de heladas en vides y frutales*. Chile.
- Toma, H. (2015). *CLIMATE-DATA.ORG*. Recuperado el martes de noviembre de 2015, de <http://es.climate-data.org/location/60332/>

- Valentini, H. G., Joaquín, G., & Gordo, M. (2012). *Producción del Durazno en la Región Pampeana de la Argentina*. Buenos Aires: INTA.
- Vazquez, O. J. (2011). Técnicas no Probabilísticas .
- Vicenty, C. R., & Figeroa, I. N. (2011). Muestreo por Conveniencia. 4.
- Villanueva, R. R. (2011). *Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Cuenca del Río Santa*. Huaraz-Perú.

ANEXOS

ANEXOS 1 CUESTIONARIO DIRIGIDO A FRUTICULTORES

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BÓLIVAR

AREA AMBIENTAL PROGRAMA DE MAESTRIA EN CAMBIO GLOBAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A FRUTICULTORES DE VILLA SERRANO

OBJETIVO: Recabar información sobre los efectos del cambio climáticos en la producción del durazno en Villa Serrano.

CONSIGNA: El presente cuestionario nos permitirá conocer el grado de influencia de los factores climáticos en la producción del durazno, por lo que le rogamos responder y/o completar las preguntas que contribuirán a determinar los efectos del cambio climático en la producción del durazno.

I. INFORMACIÓN GENERAL

I.1. Nombre del Fruticultor.....

I.2. Edad.....

I.3. Provincia.....Municipio.....Comunidad.....

II. PREGUNTAS

II.1 Cuantas plantas de durazno tiene Usted?

a) 50 a 100 () b) de 200 a 400 () c) mayor a 800 ()

II.2. ¿Qué manejo técnico desarrolla en sus plantas de durazno?

a) Poda () b) fertilización () c) Riego () d) Control fitosanitario ()

II.3. ¿Cuándo realiza la poda?

a) Antes de la floración () b) Inicio de floración () c) plena floración ()

II.4. ¿Cuándo realiza el riego a los duraznos?

a) Antes de la floración () b) Inicio de floración () c) plena floración ()

II.5. ¿Qué cambios ha notado en la temperatura?

a) mayor () b) menor () c) normal



II.6. ¿Qué cambios ha notado en las lluvias?

- a) Poca () b) mucha () c) Adelantadas () d) Retrasadas ()

II.7. ¿Cuáles son los fenómenos climatológicos que perjudica frecuentemente en la producción del durazno?

- a) Sequía () b) mucha lluvia () c) heladas () d) granizadas ()

II.8. ¿Cómo era la producción del durazno hace 30 años atrás?

- a) Muy bueno () b) Bueno () c) Regular () d) Malo ()

II.9. ¿Cómo es la producción del durazno en estos últimos tiempos?

- a) Muy bueno () b) Bueno () c) Regular () d) Malo ()

II.10. ¿A qué le atribuye este rendimiento de la producción del durazno?

- a) Factores climáticos () b) manejo técnico () c) Otros ()

II.11. ¿Ha notado la incidencia de nuevas plagas en la producción del durazno?

- a) SI () b) NO ()

II.12. ¿Ha notado la incidencia de nuevas enfermedades en la producción del durazno?

- a) SI () b) NO ()

ENTREVISTA A PERSONA MAYOR DE 60 AÑOS DE EDAD



I.-DATOS GENERALES

I.1. Nombre del Fruticultor.....

I. 2. Edad.....

I.3. Provincia.....Municipio.....Comunidad.....

II.-ENTREVISTA

II.1. ¿Desde cuándo usted produce duraznos?

.....

II.2. ¿Cómo era la producción del durazno antes?

.....

.....

II.3. ¿Cómo era las lluvias antes y ahora?

.....

.....

II.4. Como era la temperatura antes y como es ahora?

.....

.....

II.5. ¿Qué plagas y enfermedades se presentaban antes?

.....

.....

II.6. ¿Cuáles eran los factores climáticos que afectaban la producción de duraznos antes?

.....

.....

II.7. ¿Qué diferencia usted encuentra entre la producción de hace 30 años atrás con la producción de estos últimos años y a qué lo atribuye la diferencia?.

.....

II.8. ¿Usted realizaba podas, fertilización y aplica el riego en sus árboles de durazno y en qué época de su estado fenológico del cultivo?

.....

DOCUMENTO DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

VALIDACIÓN DE ENCUESTAS CORRESPONDIENTE AL TEMA "Efectos del Cambio Climático en la Producción del Durazno en Villa Serrano Provincia Belisario Boeto, Bolivia"

PARA CONSTANCIA:

A solicitud del interesado el Lic. Máximo Noya Soliz Estudiante del Curso de Maestría en Cambio Global Gestión de Riesgos y Seguridad Alimentaria Versión II de la Universidad Andina Simón Bolívar, se Reunió un equipo de Profesionales de diferentes áreas e instituciones como el Plan Internacional que trabajan en coordinación con el Municipio de Villa Serrano y representantes de la Asociación de Fruticultores Industrial Villa Serrano (AFIN) a la cabeza de la Dirección de Desarrollo Productivo y Pecuario el Dr. Henry Mostajo Rojas.

Revisado las Encuestas y Entrevistas, se sugirió hacer algunos cambios de términos en el II.3. ¿En qué mes se realiza la poda? Por ¿Cuándo Realiza la poda? Y otra en el II.6. Inciso c) fuera de época por c) Adelantadas.

Con estas observaciones quedan validadas por el equipo, las encuestas y Entrevistas. Para Constancia y fines que corresponda se firma al pie del presente documento. Villa Serrano, 23 de enero de 2015.



Datos del cuestionario a Fruticultores de la Asociación Industrial Villa Serrano (AFIN)

PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO	INDICADORES	FRECUENCIA ABSOLUTA
II.1. ¿Cuántas Plantas de durazno tiene Usted?	a) 50 a 100	13
	b) 200 a 400	15
	c) mayor a 800	2
II.2. ¿Qué manejo técnico desarrolla en sus plantas de durazno?	a) poda	29
	b) Fertilización	15
	c) Riego	18
	d) Control fitosanitario	20
II.3. ¿Cuándo realiza la poda?	a) Antes de la floración	24
	b) Inicio de floración	5
	c) Plena floración	
II.4. ¿Cuándo realiza el riego a los duraznos?	a) Antes de la floración	9
	b) Inicio de floración	4
	c) Plena floración	3
	d) Después de la floración	5
II.5. ¿Qué cambios a notado en la temperatura?	a) Mayor	27
	b) Menor	2
	c) Normal	1
II.6. ¿Qué cambios ha notado en las lluvias?	a) Poca	25
	b) Mucha	1
	c) Adelantadas	11
	d) Retrasadas	8
II.7. ¿Cuáles son los fenómenos climáticos que perjudican frecuentemente en la producción del durazno?	a) Sequía	22
	b) Mucha lluvia	
	c) Heladas	27
	d) Granizadas	23
II.8. ¿Cómo era la producción del durazno hace 30 años atrás?	a) Muy bueno	18
	b) Bueno	12
	c) Regular	
	d) Malo	
II.9. ¿Cómo es la producción de durazno en estos últimos tiempos?	a) Muy bueno	
	b) Bueno	
	c) Regular	28
	d) Malo	2
II.10. ¿A que le atribuye este rendimiento de la producción del durazno?	a) Factores climáticos	30
	b) Manejo técnico	5
	c) Otros	2
II.11. ¿Ha notado la incidencia de nuevas plagas en la producción del durazno?	a) Si	26
	b) No	4
II.12. ¿Ha notado la incidencia de nuevas enfermedades en la producción del durazno?	a) Si	24
	b) No	6

ANEXOS 2 FOTOGRAFIAS DE ENCUESTAS REALIZADAS A FRUTICULTORES DE AFIN



ENCUESTANDO A UN SOCIO DE AFIN



ENCUESTANDO A UN SOCIO DE AFIN



ENCUESTANDO A UNA SOCIA DE AFIN



ENCUESTANDO A UN SOCIO DE AFIN

ANEXOS 2 FOTOGRAFIAS DE ENTREVISTA A FRUTICULTORES DE LA ASOCIACIÓN AFIN



ENTREVISTA A UN FRUTICULTOR DE 73 AÑOS



ENTREVISTA A UN FRUTICULTOR DE 70 AÑOS



**MOSTRANDO LA PRODUCCIÓN DE MUY
BAJA CALIDAD**

ANEXOS 3 FOTOGRAFIAS DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DURAZNO



LLUVIA ADELANTADA 31 DE AGOSTO



PLANTA FLORECIENDO FUERA DE ÉPOCA 5 DE ENERO



FLORACIÓN HETEROGÉNEA



PRODUCCIÓN HETEROGÉNEA



INCIDENCIA DE ENFERMEDADES



INCIDENCIA DE PLAGAS (MOSCA DE LA FRUTA)

ANEXOS 4 DATOS METEOROLÓGICOS DE LAS 10 ESTACIONES

Estación: Villa Serrano
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Belisario Boeto

Latitud Sud: 19° 07' 06"
 Longitud Oeste: 64° 19' 21"
 Altura m/s/n/m: 2108

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	237,5	172	169,5	66,5	13,5	5	7	4,5	29	20,7	123,8	201,6	1050,6
1971	191,7	155	30,3	55	3	0	0	24,5	32,5	115,2	94,7	112	813,9
1972	76,7	115	123,5	24,7	17,9	17,5	0	2,5	37,5	40,5	67,7	203,1	726,6
1973	84,8	97,7	90,2	78,3	61,5	4,2	9,5	6,5	3	78,7	68,3	136,3	634,2
1974	194,9	152,8	90	112,4	13,5	1	1,5	1	18,8	58,8	76,2	102,9	628,9
1975	233,2	105,3	118,7	10,3	0	1,5	3,5	1	65,9	38,8	84	69,4	731,6
1976	192	162	121,6	15,7	13,1	0,8	1,5	29,9	18,7	15,5	33,3	55,3	659,4
1977	160,5	114,5	108,1	36,4	1,2	0	0	28	45,4	43,1	158,2	118,8	814,2
1978	66,9	292,7	84,2	57,1	2,5	0	0	0	8,7	60,2	58	169,8	800,1
1979	93,9	120,2	162,3	48,2	5,1	6,7	21,7	3,5	6,9	90,6	59,8	104,9	723,8
1980	166,2	99,5	153,6	28,3	3,5	4	6,7	52,4	8,7	46	57,7	106,3	732,9
1981	160	157	110,1	81	0	1,4	3	16,3	51,5	6,3	158	225,9	970,5
1982	83,1	186,2	112,3	71,7	20,9	0,1	1,5	0,9	16	45,8	103,8	51,4	693,7
1983	201,5	78,3	86,4	34,3	15,3	4,7	17,3	1,2	34,4	11,4	53,6	48,5	586,9
1984	323,1	200,8	177,7	20,6	29	0	0	0,4	24,5	133,4	121,6	133,8	1164,9
1985	89,6	189,9	42,5	82,9	2,6	17,5	1	10	29,2	24	75,7	76,4	641,3
1986	112	229,9	107,8	19	13,3	0	0	2,6	34,3	19,5	68	138,5	744,9
1987	228,9	73,5	58,8	52,2	0	10	0	0	18	77	43	87,5	648,9
1988	101,8	108,5	322,7	30,8	20,6	0	0	0	15,5	31	53,8	128	812,7
1989	157,5	60	141,3	66,2	0	9,8	11,9	9	2,7	19	31	95,6	604
1990	103,4	135,9	98,1	12	37,8	0	0	17,7	23	98,5	83,6	74,4	684,4
1991	124,8	92,5	220,9	52,2	11,4	4,8	1,5	25	4,6	31,2	6	69,5	644,4
1992	145,4	211,4	53,1	21,1	3,6	0	7	6,7	11,5	120,8	16,7	213,3	810,6
1993	119,4	165,4	75,2	16,5	0	0	6,8	22,7	0	19,5	55,7	144,5	625,7
1994	122,9	157,2	69,9	40	0	0	0	0	61,8	103	60,5	95,3	710,6
1995	182,4	114,9	95,1	2,5	2,5	0	0	4	10	28	43,3	135,6	618,3
1996	154,5	87,4	82,6	37,6	17	0	0	17	8,5	52,3	100,8	142,9	700,6
1997	134,8	258,3	187,6	51,5	6	0	0	4,5	45	52,5	72,4	90,9	903,5
1998	80,1	128,1	115,8	35,8	14	7,8	0	1,8	12	42,8	62,2	66	566,4
1999	73,5	149	76,8	5	2	0	0	0	67	56,2	43,7	87,6	560,8
2000	199,3	110,2	152,2	6	5	6,2	0	0	13	114,2	62	155,2	823,3
2001	186,8	251	108,2	41,3	7	3	0	0	3	14	37,6	85,9	737,8

Estación: Villa Serrano
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Belisario Boeto

Latitud Sud: 19° 07' 06"
 Longitud Oeste: 64° 19' 21"
 Altura m/s/n/m: 2108

DATOS DE : TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	32	31	29	27,5	31	28,5	30	30	31	34	33,5	39	39
1971	33	30	30	31	28,5	29	28	29	32	29	30	31,5	33
1972	30,5	32	29	29,2	30,5	31	29	32	31	35,2	35	29,7	35,2
1973	31	31	32	28,5	29,8	29	30	30,5	30,5	33,5	31	30,6	33,5
1974	31	29	28,5	28,8	30,2	30	30	30	31,5	32,5	32	30,8	32,5
1975	29,5	29	29,5	29,5	29,4	30	30	31,8	29,5	31,5	33	31	33
1976	31	29	29	36	28	29,5	30	32	32,5	32	32	33	36
1977	30,5	27,5	28,4	29	31	30	31,5	31,5	30	32,7	32,5	32	32,7
1978	30,7	29	27,8	25,7	29,6	30,5	31	29,5	31,5	33	33	29	33
1979	27,2	27,7	27	28	30	30	27,5	34	31,2	32	35	33,4	35
1980	28,8	30	28,5	32	31,3	31	30,2	30	32,5	32,8	32	32	32,8
1981	30	30,8	29,4	31,1	31	31,5	29,8	31,5	32,5	31	29	30,5	32,5
1982	30,1	31,5	28	25,1	31,8	29	30,9	31,2	32,5	34	33,7	29	34
1983	36	30	30,1	29,8	31,2	29,1	31,9	33,7	34,5	35	31,7	32,1	35
1984	27,2	29	29,8	27,7	31,7	29,2	30,7	29,3	33,9	33,3	29,2	27,2	33,9
1985	28	28,8	31	29,3	29,1	32	31	31,6	34,2	31,5	32	35,4	35,4
1986	34,5	28,2	26,7	29,5	30,5	33	30,3	33,8	34	37	32,7	29,5	37
1987	29	28,5	29	30	29	29	33,5	35	33	35,5	31,5	31,5	35,5
1988	31,4	26	29,3	28,5	28,5	27,6	31	33,5	32	33,5	31,8	31,8	33,5
1989	30	28	28,5	28,5	26	29,2	31	31,7	31,5	32	32	32	32
1990	29,5	28	30	31	30	27,5	27,5	30	31,5	33,3	31,5	31	33,3
1991	32,5	28	29	27,5	31,5	28,5	30	30	31	33	32	34,5	34,5
1992	31	30,8	29	29	30	30,5	31,2	30,2	30,8	31	31	29	31,2
1993	29	26	29	28	28	32,5	31	30,5	32,6	33	34	33,5	34
1994	29,4	29	28	28,2	32	30	31	29	31,5	30,2	38	31,2	38
1995	29,8	29	28,5	32	30	31	30	34	33,5	32,2	32,5	33	34
1996	31	28,2	27,8	30	29,8	29,5	29,8	32,5	31,5	33	31,5	29,2	33
1997	28	28	26	28	29	32,5	31	30,6	33,6	35	33	32,5	35
1998	34,5	33	30,5	30	31,5	30	30	30	34	33	33	33	34,5
1999	30	29	29,5	30	30	28,5	35	32,5	32,5	31,5	31	32	35
2000	30	30	27	27	31	31	32	30	32	32	31	30	32
2001	29	28	28	29	31	30	33	31	31	33	36	32	36

Estación: Villa Serrano
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Belisario Boeto

Latitud Sud: 19° 07' 06"
 Longitud Oeste: 64° 19' 21"
 Altura m/s/n/m: 2108

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	9,5	7	6,5	7,5	0	0,5	-2	0	3	5	7	9	-2
1971	9	9	10,5	-1,5	1	-1	-2	0,5	4,5	3	9	7	-2
1972	8,5	5,5	10	5,5	3,5	1	0	2	-1	4	9	11	-1
1973	10	10	11,5	9	5,5	1,5	0	2	0,5	6,5	9	9	0
1974	11	3	7	3,5	-1	1	0	0,5	2,6	7	8	7,3	-1
1975	9,5	9,7	9	3,5	2	1,5	-7	0	4	7,5	7	5,5	-7
1976	10,5	8,5	5	1,8	1	0	-2,5	-1	1,5	3	7	7,8	-2,5
1977	9,8	10	6,6	3,5	0	-1,5	-2,7	-1,5	4	5	8,7	9,7	-2,7
1978	7,3	9,5	8,2	6,5	0,9	0,5	1,9	-6,5	2	5,4	8,5	9,5	-6,5
1979	11	8,5	10	5	-3	2,3	0	3	0	7	5	8	-3
1980	9	10,4	9,8	6,8	2	0,5	-2,3	-0,5	1	5	3,3	9	-2,3
1981	10	10,2	4,4	5	2,8	-3,3	-8	3	-0,5	1,5	8,5	7	-8
1982	6,8	9,9	9	7	-1	0,5	-1,5	-2	4,6	7,9	6,5	7,6	-2
1983	11	10,7	5	5	1	0	-1,5	-2	2,1	3,7	4,6	9,2	-2
1984	11	10,7	11	4,5	-1	-3,2	-2	-3,7	0,3	5,3	9,3	9	-3,7
1985	6,1	9,9	9	5,8	1,9	-3,5	-4,2	0	4,5	5,8	6	9,8	-4,2
1986	8,8	10	9,2	6	-1	-3	-4,8	3	3,8	5,2	4	10	-4,8
1987	11,5	6,5	3,8	6,2	2,3	-3,5	-2	-2	1,5	6,5	9	9	-3,5
1988	12	8,5	9	6	1	-4	-6	-2,5	4	3	6,5	9,5	-6
1989	11	7,5	5	6	-2	1,2	0	0	0	3	4	10	-2
1990	6	8,3	8,5	7,5	0,5	-1,7	-1,7	-3	-1,8	5	11	9	-3
1991	11,5	9	6,2	5	0	-2,2	-3	-1	3,5	2	4,9	1,5	-3
1992	9	9	7	2,5	2	-3	-6	-5,5	3	7	3	7	-6
1993	6	6	7	2	-3	-5	-6,2	-5,2	0,5	6	6	7,5	-6,2
1994	6	10	6	3,9	-0,5	-8	-6	0	1	6,5	5	6,8	-8
1995	9	9	10,5	2	-2,8	-3,5	-7	-3	-0,5	3,5	3	7	-7
1996	10	6,2	6,5	3	-1,8	-9	-4,2	-5	1	3,5	6	10	-9
1997	10	9	7,5	4	0	-2	-2	-4	5	6	7	10	-4
1998	10	8	10	5	-5	-5	-1	-1	-3	4	7,5	3	-5
1999	7	9	10	1	-2	-4	-4	-6,5	2	-1	0	6	-6,5
2000	6	6	4	2	-5	-7	-9	-3	-3	0	3	5	-9
2001	2	6	5	4	-2	-8	-5,5	-3	-1	6	3	2,5	-8

Estación: Villa Serrano
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Belisario Boeto

Latitud Sud: 19° 07' 06"
 Longitud Oeste: 64° 19' 21"
 Altura m/s/n/m: 2108

DATOS DE : FRECUENCIA DE HELADAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	4
1971	0	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	0	7
1972	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
1973	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1974	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
1975	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	8
1976	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	6
1977	0	0	0	0	1	5	1	3	0	0	0	0	10
1978	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
1979	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	4
1980	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
1981	0	0	0	0	0	4	11	0	1	0	0	0	16
1982	0	0	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0	7
1983	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	10
1984	0	0	0	0	2	4	5	7	0	0	0	0	18
1985	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	8
1986	0	0	0	0	3	8	16	0	0	0	0	0	27
1987	0	0	0	0	0	8	3	7	0	0	0	0	18
1988	0	0	0	0	0	3	13	2	0	0	0	0	18
1989	0	0	0	0	4	0	1	3	1	0	0	0	9
1990	0	0	0	0	0	5	5	2	2	0	0	0	14
1991	0	0	0	0	2	3	9	5	0	0	0	0	19
1992	0	0	0	0	0	1	13	10	0	0	0	0	24
1993	0	0	0	0	6	16	14	9	0	0	0	0	45
1994	0	0	0	0	2	10	12	2	0	0	0	0	26
1995	0	0	0	0	7	8	5	6	1	0	0	0	27
1996	0	0	0	0	2	8	11	6	0	0	0	0	27
1997	0	0	0	0	1	7	2	4	0	0	0	0	14
1998	0	0	0	0	8	5	2	4	2	0	0	0	21
1999	0	0	0	0	1	9	6	8	0	2	1	0	27
2000	0	0	0	0	3	8	21	5	2	1	0	0	40
2001	0	0	0	0	6	12	11	4	1	0	0	0	34

Estación: Villa Serrano
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Belisario Boeto

Latitud Sud: 19° 07' 06"
 Longitud Oeste: 64° 19' 21"
 Altura m/s/n/m: 2108

DATOS DE : FRECUENCIA DE GRANIZADAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
1971	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	1,0
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1973	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
1974	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
1975	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1977	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1979	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1980	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1982	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1985	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1986	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1987	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1989	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1990	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1991	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1992	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1993	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1994	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
1995	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1996	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1997	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Estación: Santa Cruz SENAMHI

Departamento: Santa crz

Provincia: Andrez Ibañez

Latitud Sud: 17º 47' 00"

Longitud Oeste: 63º 10' 00"

Altura m/s/n/m: 416

DATOS DE : PRECIPITACION TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	123,7	73,2	64,9	73,7	43,2	40,7	18,2	80,7	79,1	44,9	64	249,7	956
1972	192,9	169,4	73,4	165,2	98,2	153,2	22,6	202,8	17,0	142,4	115,6	126,9	1479,6
1973	54,5	203,3	89,8	58,2	97,3	29,1	38,8	70,2	0,8	232,5	146,0	281,8	1302,3
1974	186,6	96,2	145,8	159,8	19,1	66,9	70,9	65,4	14,6	281,7	153,7	139,5	1400,2
1975	91,8	26,0	58,5	139,7	60,6	134,4	161,4	70,5	127,0	39,9	229,3	102,9	1242
1976	129,8	152,6	67,7	18,9	74,2	33,0	1,1	14,9	191,2	91,8	72,8	305,4	1153,4
1977	563,7	96,9	167,7	83,9	95,0	9,6	30,5	200,9	55,6	45,8	220,7	104,0	1674,3
1978	186,4	94,0	134,1	62,2	43,5	129,5	1,9	37,3	44,0	77,6	157,4	172,3	1140,2
1979	279,6	203,0	57,6	125,8	104,5	0,0	32,3	35,5	95,4	20,9	113,3	65,4	1133,3
1980	122,8	193,4	125,9	223,6	134,4	49,0	18,7	85,0	113,9	33,7	143,0	75,8	1319,2
1981	275,9	232,7	215,5	281,0	394,1	28,9	6,0	60,0	103,4	306,7	138,1	257,3	2299,6
1982	203,5	442,3	95,8	55,6	214,3	206,8	25,2	62,6	85,1	261,1	205,6	159,2	2017,1
1983	354,9	91,5	298,2	155,7	215,2	55,3	186,4	27,0	18,6	185,1	231,4	132,4	1951,7
1984	275,3	85,0	98,3	53,6	41,5	56,1	51,6	98,2	76,0	117,6	328,3	336,7	1618,2
1985	112,2	69,7	224,9	166,3	36,8	112,8	88,3	31,2	92,8	56,1	104,0	171,0	1266,1
1986	389,2	262,9	88,4	111,0	161,3	84,6	103,9	115,5	126,6	31,5	165,8	195,2	1835,9
1987	241,3	100,1	215,5	67,0	70,5	142,2	222,7	54,1	18,9	184,5	363,6	296,0	1976,4
1988	201,4	60,1	179,9	104,3	42,4	5,6	27,1	5,8	36,2	95,7	74,7	291,2	1124,4
1989	245,6	201,5	173,3	117,5	84,5	167,1	73,7	85,4	24,8	25,5	173,4	280,6	1652,9
1990	136,3	122,6	65,2	85,0	234,6	106,3	87,9	71,6	86,6	62,6	175,7	162,0	1396,4
1991	373,9	132,1	215,3	101,1	96,0	114,1	75,1	0,1	44,0	120,1	119,6	160,6	1552
1992	195,0	337,4	122,2	425,0	186,1	155,2	55,0	102,6	227,0	76,7	122,2	316,0	2320,4
1993	68,0	286,3	97,4	27,8	98,2	15,3	78,3	68,3	141,2	58,1	267,1	210,8	1416,8
1994	130,2	181,3	68,3	47,6	32,7	31,0	29,0	0,6	71,3	82,3	39,2	276,5	990
1995	214,0	132,3	78,1	129,8	8,3	11,8	38,7	21,5	77,2	75,6	43,4	105,8	936,5
1996	191,6	109,2	200,4	91,1	38,4	40,4	24,4	36,2	69,2	205,8	239,0	210,2	1455,9
1997	189,6	245,9	49,1	105,3	55,9	97,9	12,4	24,3	65,5	266,8	176,8	212,4	1501,9
1998	203,6	226,0	117,8	121,7	25,1	6,1	12,6	57,5	153,6	58,0	336,9	160,6	1479,5
1999	51,7	45,3	236,3	55,2	87,5	83,8	20,0	0,0	61,4	31,0	33,9	160,8	866,9
2000	191,0	80,3	358,0	52,6	28,5	55,5	133,5	73,5	20,9	155,5	268,7	283,5	1701,5
2001	104,7	108,9	103,0	189,7	180,3	66,1	35,2	49,5	108,3	122,1	148,7	40,6	1257,1

Estación: Santa Cruz SENAMHI
Departamento: Santa crz
Provincia: Andrez Ibañez

Latitud Sud: 17º 47' 00"
Longitud Oeste: 63º 10' 00"
Altura m/s/n/m: 416

DATOS DE : TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	35.0	33.7	38.2	38.7	30.3	29.5	30.8	32.0	34.1	35.6	39.0	36.2	39
1972	35.6	33.0	33.6	34.2	30.8	29.7	31.0	31.8	32.8	33.6	35.5	35.0	35,6
1973	34.6	33.9	33.7	35.7	30.6	29.4	30.5	31.9	35.3	36.2	33.9	33.4	36,2
1974	32.9	32.0	33.9	32.0	31.6	28.8	31.0	32.9	35.7	35.0	33.7	34.9	35,7
1975	33.1	33.5	33.7	34.2	30.9	30.6	30.4	32.0	32.4	33.4	31.9	34.0	34,2
1976	33.1	34.4	33.3	35.4	32.6	30.3	32.0	34.5	34.3	34.0	35.8	35.4	35,8
1977	33.6	34.2	36.4	32.8	32.5	32.8	31.3	32.7	38.2	37.6	34.7	34.4	38,2
1978	33.5	36.5	36.3	33.1	35.0	29.8	30.1	32.6	34.4	37.0	35.9	35.0	37
1979	34.8	37.7	33.8	32.2	32.0	30.0	33.1	33.9	34.0	36.3	34.5	35.5	37,7
1980	34.6	35.0	32.3	32.5	29.9	28.0	29.8	30.7	33.4	34.7	33.9	35.5	35,5
1981	33.0	32.5	33.3	34.2	31.3	27.9	30.0	32.0	32.9	32.0	35.2	33.0	35,2
1982	34.2	32.5	34.5	34.5	30.0	30.0	29.8	31.3	32.5	34.3	32.4	33.5	34,5
1983	34.0	34.5	33.8	31.8	30.1	28.4	30.1	32.4	34.5	33.5	32.4	34.8	34,8
1984	32.7	33.0	33.0	32.8	30.8	28.2	30.4	31.0	32.4	35.6	31.5	32.8	35,6
1985	34.5	33.2	32.8	31.4	30.2	30.2	30.0	31.9	32.6	33.9	35.7	37.6	37,6
1986	33.5	33.4	32.9	32.9	30.4	30.0	30.2	31.4	33.2	35.2	36.2	36.6	36,6
1987	34.2	37.6	36.3	33.2	30.8	30.4	32.8	35.4	37.4	38.7	38.2	36.6	38,7
1988	37.3	39.5	39.2	35.7	32.8	33.0	34.8	37.3	39.4	39.0	39.8	38.8	39,8
1989	37.7	39.0	37.4	36.7	33.5	34.0	35.0	35.8	36.2	38.0	40.0	37.2	40
1990	37.0	36.5	39.2	36.0	35.1	31.0	32.0	32.2	32.4	35.0	34.8	33.2	39,2
1991	34.6	34.2	33.4	31.5	30.6	30.0	30.0	33.5	34.0	35.0	35.5	32.5	35,5
1992	36.0	34.5	33.5	31.0	30.0	29.0	31.0	32.0	34.0	33.0	33.0	34.0	36
1993	33.0	35.0	34.0	33.0	32.0	30.2	31.0	33.0	33.0	34.4	34.5	34.8	35
1994	36.0	32.5	35.0	35.2	32.5	32.0	30.5	35.5	36.0	35.0	34.0	35.0	36
1995	32.5	33.0	33.0	32.0	31.5	31.5	31.0	34.0	36.0	34.8	36.0	35.2	36
1996	33.0	33.6	34.2	32.2	33.0	29.8	32.6	33.0	34.2	33.2	34.8	32.2	34,8
1997	36.0	34.4	33.2	33.8	32.5	28.8	30.2	34.8	35.6	35.5	34.5	32.6	36
1998	34.5	34.5	33.3	32.3	30.8	30.2	32.0	31.8	34.5	35.0	34.8	35.0	35
1999	35.5	37.2	33.0	34.0	31.6	29.4	31.6	34.8	36.0	38.0	37.2	35.2	38
2000	37.5	34.5	34.8	35.0	31.0	30.1	31.2	34.0	34.2	35.2	34.2	33.4	37,5
2001	33.5	35.2	34.1	35.0	31.2	31.0	31.0	34.0	34.8	36.2	35.8	39.1	39,1

Estación: Santa Cruz SENAMHI
 Departamento: Santa crz
 Provincia: Andrez Ibañez

Latitud Sud: 17º 47' 00"
 Longitud Oeste: 63º 10' 00"
 Altura m/s/n/m: 416

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA EN °C

ÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	18.8	14.0	15.0	13.0	11.3	9.0	10.5	7.2	12.1	10.6	13.0	14.2	7,2
1972	9.3	14.3	14.5	9.9	12.7	10.2	8.2	7.5	4.9	11.5	17.1	18.1	4,9
1973	19.0	18.1	19.0	16.5	10.7	10.2	5.0	7.4	9.6	16.9	14.0	15.5	5
1974	19.5	17.1	15.6	11.2	6.9	12.9	8.6	9.4	7.9	12.4	12.0	16.1	6,9
1975	17.4	15.2	17.2	14.7	10.2	8.4	1.3	6.7	12.5	13.3	14.9	13.3	1,3
1976	16.7	16.5	12.6	10.2	12.5	7.2	4.9	7.6	6.2	11.4	14.5	13.4	4,9
1977	18.4	17.5	15.3	10.6	3.7	6.8	10.2	7.3	10.5	12.1	14.8	16.8	3,7
1978	15.5	19.5	17.5	13.0	10.4	7.5	11.9	1.9	12.6	13.5	17.2	17.7	1,9
1979	20.4	14.5	17.5	12.2	7.5	5.7	8.5	12.2	8.5	13.0	12.9	16.0	5,7
1980	13.2	16.2	20.2	12.9	10.0	11.1	8.2	9.7	10.8	15.5	13.0	18.7	8,2
1981	19.7	18.5	17.6	15.9	13.4	7.5	3.8	11.2	7.7	11.3	16.4	17.2	3,8
1982	19.5	17.5	14.5	17.0	10.3	8.8	10.2	8.4	14.9	14.0	11.0	15.2	8,4
1983	20.0	18.0	13.5	13.5	9.8	6.8	6.7	7.8	9.0	10.1	16.1	17.2	6,7
1984	19.5	16.5	19.0	10.5	11.0	7.1	8.1	4.7	9.3	12.2	14.8	16.0	4,7
1985	16.0	19.9	15.6	8.5	9.0	4.0	3.8	4.6	10.0	15.0	13.0	17.9	3,8
1986	18.0	18.0	17.0	13.0	10.3	4.0	5.3	9.4	6.2	12.1	13.9	17.0	4
1987	18.2	13.2	11.4	13.5	7.2	5.6	8.2	5.5	11.0	14.5	17.0	17.4	5,5
1988	16.5	16.3	17.0	12.8	7.2	7.2	5.7	8.4	11.6	12.8	13.8	16.8	5,7
1989	18.5	17.2	15.0	11.5	6.5	10.0	5.4	9.2	7.8	7.0	13.0	14.7	5,4
1990	11.5	18.2	14.8	12.0	4.7	7.0	7.5	7.2	7.0	14.8	15.2	17.0	4,7
1991	11.4	14.5	17.6	11.0	13.0	11.0	8.0	8.0	14.0	13.5	16.0	19.5	8
1992	19.0	15.0	18.0	15.0	13.0	10.0	7.5	9.5	12.0	15.0	14.0	19.5	7,5
1993	19.0	17.5	20.5	15.0	8.4	7.5	7.0	8.5	9.0	16.2	15.0	19.0	7
1994	18.0	17.0	15.0	12.8	13.8	7.5	5.2	8.5	15.0	16.4	17.0	17.0	5,2
1995	19.4	19.0	19.5	11.2	8.8	9.0	8.0	7.4	9.6	13.5	17.0	19.5	7,4
1996	20.0	15.8	18.2	12.0	10.4	4.2	7.6	10.0	9.9	14.5	15.6	16.8	4,2
1997	20.8	14.0	18.8	13.0	10.8	10.2	10.0	10.2	15.8	14.8	16.4	18.0	10
1998	20.5	19.5	15.3	14.4	8.4	10.4	12.4	12.0	8.3	15.0	16.2	16.4	8,3
1999	17.6	18.4	18.8	9.8	14.0	10.2	8.2	5.3	14.6	9.8	9.4	15.0	5,3
2000	18.8	18.0	13.9	15.8	11.8	7.5	3.8	8.0	10.0	14.6	12.6	16.0	3,8
2001	16.0	21.0	16.9	12.0	12.0	6.5	8.9	12.0	12.0	16.8	15.0	18.8	6,5

Estación: San Benito
 Departamento: Cochabamba
 Provincia : Punata

Latitud sud: 17° 31' 35"
 Longitud Oeste: 65° 54' 14"
 Altura m/s/n/m: 2710

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	126,6	49,2	25,1	39,9	9	0	0	0	20,4	22,4	7	48	347,6
1971	71,5	19,6	19,6	7,9	0	9	0	4,3	4,8	33,4	51,2	123,3	344,6
1972	148,2	62,1	50,2	2,2	0	0	0	19,2	0	15,7	36	97,7	431,3
1973	60,9	55	59,1	13,4	10,4	0,1	1,9	3,6	3,8	31,1	48,6	47,4	335,3
1974	150,4	80,6	68	32,4	0	1,8	0	19,5	0	48,7	24,7	62,6	488,7
1975	126,9	71,2	51,1	21,3	6,9	0,9	0,5	0	8,1	7,6	38,8	2,5	335,8
1976	94,8	72,1	27,5	20	0	0	0	7,1	42,2	14,4	37,8	25,5	341,4
1977	39,3	130,4	60,5	0,8	17,3	0	0,2	4,4	15,6	12,7	71	113,8	466
1978	147,4	122	49	27,4	3,2	0	0	3,3	1,4	7,9	68,9	121,9	552,4
1979	160,2	54,3	66,8	30,8	0	0	1,9	1	1,4	37,1	51,3	178,4	583,2
1980	108,8	56,1	57,4	18,8	0	2,5	2,4	11,2	13,7	17,6	13,2	48,5	350,2
1981	115,6	73,5	66,8	27,7	0	0	0	22,4	13,6	28,7	51	55	454,3
1982	87,2	35,9	51,5	41,2	1,1	6,1	0,5	0,3	16,9	11,1	42,9	48,3	343
1983	28	63	18,1	0	1,1	0,8	5	0	28,5	42,9	35,7	9,7	232,8
1984	147,3	129,7	148	23,6	0	0	0	1,2	2,4	45,6	39,3	25,2	562,3
1985	58,8	57,8	121,2	48,2	78	10,5	0	0	18,2	34,6	51,1	92,6	571
1986	65,6	81,8	94,4	37,2	47,4	5,45	0	7,2	34	23,5	62,9	159,9	619,35
1987	72,4	33,8	38,3	26,2	16,8	0,4	12,8	0	11,2	18,6	40,9	52,4	323,8
1988	51,8	0	150,5	46,4	8,9	0	0	0	13,8	20,7	25,5	61,6	379,2
1989	61,7	18,4	18,3	32,8	0	0	0	0	7,7	7,2	15,8	59,6	221,5
1990	63,9	88,6	19,7	14,9	18,5	11,8	0	0	2	28	61,6	99,8	408,8
1991	114,2	89,8	42,6	16,2	2,9	4,4	0	0	14	8,5	75,6	20,7	388,9
1992	85,1	58,9	20,6	0	0	13,5	0	12,7	0	13,2	39	85	328
1993	116,1	57,4	45,3	6,6	0	0	0,5	33,2	2,3	15,1	34,8	64,8	376,1
1994	39,2	60,5	54,3	29	0	0	0	0,3	3,6	12,1	36,1	55,4	290,5
1995	101,1	61,3	49,2	15,4	0	0	0	0	9,2	9	0	122,7	367,9
1996	90,9	24,9	72,6	14,2	0	0	10,1	5,8	14,8	3,5	101	94,1	431,9
1997	81,1	106,4	122,1	12,2	1	0	0	3,7	13,2	14,4	72,5	2,5	429,1
1998	58	88	34,5	6,1	0	0	0	0	0	13,2	44	30,3	274,1
1999	77,3	47,5	55,3	0	0	0	0	0	36	12	45,5	58	331,6
2000	92,8	37,7	76,1	3,2	0	2,1	0	0	4,3	16,2	11,5	70,7	314,6
2001	161,1	134,3	58,6	6,6	10	0	0	13	0	24,2	5,3	43	456,1

Estación: San Benito
 Departamento: Cochabamba
 Provincia : Punata

Latitud sud: 17° 31' 35"
 Longitud Oeste: 65° 54' 14"
 Altura m/s/n/m: 2710

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	29	26	27,5	27	27,5	27	26	28	29	31	31,5	30	31,5
1971	31	28	28	27	26,5	25	26	26,5	29,5	29	28	28	31
1972	27	28	29	28	27	26,5	28	28	30	30	32	28,5	32
1973	30	29	****	28	28,5	26	26,4	27	29,5	30,5	30	29	30,5
1974	27	24,5	25	26	26,5	25	27	25,5	28	28,5	32	30	32
1975	28,5	25	27	28	26,5	25,5	25	27	26	30,5	30	30,5	30,5
1976	26	28	28,5	27,5	28,5	26	27	27	28,5	29	28	29,5	29,5
1977	32	29,5	25,5	27,5	28	26,5	26	29	29	31	29,5	31	32
1978	26	26	26	27,5	28,5	27	28	27	27,5	28,5	30	26	30
1979	25,5	26	29,5	28,5	28,5	28	26,5	29,5	27,5	28,5	30,5	28	30,5
1980	27,5	29	26,5	30,5	28,5	28,8	27,5	27,5	29,5	30	32	30,5	32
1981	29	25	27	27,5	29	28	29	28	27	29,5	31,5	32	32
1982	27	****	26,5	27	30	27,5	29	30	30	30	30,5	30	30,5
1983	32	29,5	34	34	33	28,5	29,5	****	27,6	32	31,5	31	34
1984	25	26	27	30,6	32,5	28,5	29,5	29	30	33	****	32	33
1985	31,5	****	****	32	31	29	29,5	33	****	****	****	****	33
1986	****	****	****	****	****	****	28,9	29,4	28,3	30	32,2	28,9	32,2
1987	27,8	30,5	32,2	32,2	30	28,3	28,9	30	28,9	30	30	28,9	32,2
1988	28,9	26,7	27,8	29,5	27	26,5	28	32	28,5	29	29,5	29,5	32
1989	27,5	27	29	27,5	26	26	26,5	26,7	26,5	30,5	29,8	29,4	30,5
1990	29,4	27,2	29,4	29,4	27,8	25	24,4	26,5	28	28,5	29,2	29,2	29,4
1991	27,6	27	27,4	27,2	27,4	25,8	25,8	27	28	30,5	29	31,5	31,5
1992	28	28,5	30,5	29	28,2	25,2	25,2	25,2	27	28,4	30,2	30	30,5
1993	27	28	28,2	29	30	30,2	29,2	30	30,2	31	32	29,5	32
1994	28	28,5	27,5	28,5	****	27	28,8	29,5	29,5	****	31,3	31,2	31,3
1995	35,3	31	28,8	29	28,8	28,8	28,8	28	****	****	35,4	35,2	35,4
1996	27,2	27,3	29	29	28	28	27	28,2	28,4	31	29,4	28	31
1997	28,4	26,4	26	28	27,2	28,2	29	29,2	31,4	32	****	34	34
1998	32	31	31	****	****	****	****	****	29	****	29	****	32
1999	26	28	****	27	28	28	27	27	29	29	29	30	30
2000	27	26	28	28	29	28	27	27	27	30	30	29	30
2001	26	26	26	30	28	28	29	29	29	30	31	29	31

Estación: San Benito
 Departamento: Cochabamba
 Provincia : Punata

Latitud sud: 17° 31' 35"
 Longitud Oeste: 65° 54' 14"
 Altura m/s/n/m: 2710

DATOS DE : TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	6	6	6	2	-3	-4,5	-4,5	-0,1	2	3,5	****	7	-4,5
1971	0	5	5	-1	-4	-5,5	-6,5	-3,5	0	2,5	6	7,5	-6,5
1972	6,5	2,5	6	2	-4,5	-5	-3,5	-0,5	1	3	8	6,5	-5
1973	10,5	9,4	****	2	-3,5	-9,5	-6,5	-3	-0,5	2	6	4	-9,5
1974	7	6	3	-1	-9	-6	-6	-5,5	0,5	2,5	2,5	2	-9
1975	2	5,5	3,5	-3,5	-5	-5	-9	-5,5	-3	-1,5	4	3	-9
1976	6	5,5	-2	-2,5	-5,5	-7	-6,5	-7	2	1	3	4,5	-7
1977	4	7,5	5	1	-2,5	-6	-5,5	-4,5	0	1,5	6,5	5,5	-6
1978	1,5	7,5	4	1	-3	-9	-8,5	-5,5	-2,5	-1	2,5	7,5	-9
1979	6,5	3,5	5	-1	-6,5	-5,5	-6	-3,5	-2,5	2	-2	7	-6,5
1980	6,5	5	6	-1	-6	-6	-2,5	-3,5	-3,5	5,5	2	4,5	-6
1981	8,5	6	6	-3	-5,5	-7,5	-8	-4	-1,5	1	6	5,5	-8
1982	3	6	5	1	-7	-8,5	-6	-3,5	0,5	1	5	3	-8,5
1983	6	7	1	-1,5	-5,5	-6,5	-5	****	0	1	4	3	-6,5
1984	7	4,5	7	1	-3	-7	-6	-6	-2,5	2,5	****	1,5	-7
1985	6	****	****	3	-3,5	-3	-7	-3	****	****	****	****	-7
1986	****	****	****	****	****	****	-7,2	-2,8	0,5	3,3	0,5	4,4	-7,2
1987	5,5	1,7	0	1,1	-3,3	-6,7	-4,4	-5	0	2,8	5,5	8,3	-6,7
1988	7,8	6,7	8,9	4	-1,2	-5,5	-5	-2,1	1,5	2,2	3	6,8	-5,5
1989	6,5	6,5	3	3,2	-4,5	-3	-5,5	-3,3	0,5	0,5	1,7	5,5	-5,5
1990	7,2	4,4	1,1	0	-3	-4,5	-7,5	-2,5	-2,2	2,2	5,5	7	-7,5
1991	6,2	6	2	0,8	-4,2	-7	-7,5	-4	-2	1,8	6	3	-7,5
1992	5	5	2	0	-3,5	-5	-4,5	-3,4	-1,5	2	3	3	-5
1993	4	4	5,4	-1	-5,4	-10	-8,4	-5,4	0,2	4	4,4	6	-10
1994	3	5	2	2	****	-8	-7	-6,8	-1	****	3,1	4,3	-7
1995	5	6	5	0	1	-6	-5	2	****	****	1	6	-6
1996	7	5	5	0	-4,4	-9	-8,4	-3	-3	2,4	4,2	5,2	-9
1997	5,3	5,2	1,4	-2,2	-5	-9	-8	-3	-1	1,3	****	5	-9
1998	6	7	6	****	****	-8,5	****	****	0	****	6	****	-8,5
1999	7	7	****	2	-3	-8	-5	-2	-1	4	4	5	-8
2000	6	6	5	2	-5	-6	-7	-5	-1	2	3	5	-7
2001	7	7	5	1	-7	-5	-5	-4	1	3	5	5	-7

Estación: Tarija Aeropuerto
 Departamento: Tarija
 Provincia: Crcado

Latitud Sud: 21° 32' 48"
 Longitud Oeste: 64° 42' 39"
 Altura m/s/n/m: 1875

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	156,5	98,6	181,6	47	1,4	0	0	0	34	30	3	145	697,1
1971	161,7	211,9	52,5	17	0	0	0	1	0	30	112	106,6	692,7
1972	96,2	128,6	85,5	13,1	6	22	0	1	4,4	19,2	70,2	103,8	550
1973	156,1	94,1	151,1	29,8	27,6	0	0	2	0	17,8	17,6	80,5	576,6
1974	104,2	170,9	87	78,2	0	0	0	0	0	24,4	18	191,3	674
1975	209,4	130,2	28,8	19,2	0	0	0	0	25,3	13,6	85,1	102,1	613,7
1976	153,4	63,9	110,3	0	1	0	0	2,9	6,3	1	49,5	111,8	500,1
1977	167,8	57,2	59	1,4	6,5	0	0	2	17,1	66,5	61,1	128,3	566,9
1978	114,7	115,8	52,1	58,3	0	0	0	0	1	38,6	77,2	239,1	696,8
1979	117	89,2	91,8	16,7	0	9,8	24,5	0	0	61,1	78,5	135,3	623,9
1980	145,4	100,5	148,1	13,6	10,5	0	0	3,5	0	47,5	24,4	71,3	564,8
1981	172,7	99,2	62,3	48,1	0,2	0	2	7	2,4	36,8	133,8	161,5	726
1982	143,4	50	73	36,1	3,5	0	0	0	0,2	30,3	22,3	196,1	554,9
1983	58,3	64,5	5,6	7,8	4	0	1,1	0,8	7,4	13,5	83,7	67,4	314,1
1984	134,5	145,5	136,9	1,8	0	0	0	20,2	0,6	53,8	65,4	120,8	679,5
1985	86,9	165	37,2	51,4	0	0	1,3	9,8	5,7	13,2	88,8	205,2	664,5
1986	69,2	181,3	74,3	27,6	0	0	0	0	7,7	21,4	118,4	188,1	688
1987	208,5	105,3	36	16,2	0,2	0	0	0	0	36	95,8	65,9	563,9
1988	181,6	94,4	165,4	11,1	0,4	0,8	1,4	0	1,9	16	12,2	175,3	660,5
1989	108,7	62,4	94,1	37,2	0	1,4	0,2	0	1,8	54	97,2	109,6	566,6
1990	150,6	116	38	5,2	0	0	0	1	2,4	8,8	100	134,6	556,6
1991	176,8	142,1	144,4	19,9	0	0	0	2	4,6	76,6	65,3	53,7	685,4
1992	260,5	129,8	54	2	0	0	0	0	5,5	28,5	79,8	70	630,1
1993	111,4	96,1	88,1	22,2	0	0	1,3	2,5	0	69,1	95,5	142,8	629
1994	79,4	114	41,9	0	0	0	0	0	15,8	40	90,7	131,7	513,5
1995	103,8	41,7	112	0	1,2	0	0	0	8,4	50,8	83	120,4	521,3
1996	202,5	71,1	88,4	1,2	18,2	1	0	4,4	10,6	5,2	102,8	175	680,4
1997	83,8	100,8	124,1	17,9	6,3	0	0	0,3	12,5	6,8	68,6	55,5	476,6
1998	93	44,4	63,6	14,7	1,4	0,3	0	0,4	0,4	41,2	70,1	69,5	399
1999	63,9	109	212,5	11,2	3,2	1,7	0	0	52,8	78,6	19,4	76,4	628,7
2000	224,4	86,6	99	14	0,1	0	0	0,7	0	8,5	43,7	116,4	593,4
2001	134,1	115,1	72,2	8,7	0	0,1	0	1,2	6,4	89,5	27,7	207,7	662,7

Estación: Tarija Aeropuerto
 Departamento: Tarija
 Provincia: Cercado

Latitud Sud: 21° 32' 48"
 Longitud Oeste: 64° 42' 39"
 Altura m/s/n/m: 1.875

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	31	32	30,6	29,5	33	32	31	32,3	35	35,6	36	35	36
1971	33,5	31,8	31,4	32	30,1	****	30	32	****	35,5	32,6	34,6	35,5
1972	31,6	31	31,8	33,3	33	33	32	34	35	34	36,2	31,8	36,2
1973	34,2	34	31,8	32,2	32,8	31	32	34,6	34,5	36,2	33,6	33,6	36,2
1974	32,4	31	30,6	31	32	31	36	34,4	36	32,8	35,8	33,4	36
1975	34,1	32	32	36	31,3	31	31,1	32,4	33,4	34,5	37,8	34	37,8
1976	31	32,4	31,3	32	31	30	31,4	33,2	36,3	36	34	34,2	36,3
1977	33,3	32	35	37,3	32	32	32	34	35,4	39,3	36	34,6	39,3
1978	33,1	30,6	31	30,2	32,3	30	33,6	33	32,6	35	36	30	36
1979	30	30	30,4	31	32,4	31,4	33	33,6	37	34,8	35	37	37
1980	33	35	31	37	33	33	33,4	33,4	36,7	35	34	35,8	37
1981	33	31	33	30,6	33	30,4	32	33	33,8	33	32,6	34,4	34,4
1982	31,2	32	30,5	30,4	33,2	31,6	31,4	36,2	34	37,4	37,2	30,4	37,4
1983	32,7	34,7	35,1	35	35,2	33,2	32,8	35	36,2	34,5	30,7	32,5	36,2
1984	31,6	32,6	34,6	29	36,2	33,2	31,4	32,4	35,6	35,2	32	31,2	36,2
1985	31	31	34	36,2	32,6	30,2	32,6	35,5	33,5	34,7	35,8	30,6	36,2
1986	32	30,2	30,6	34	34,2	33	30	32,6	33,8	35,6	36	29,6	36
1987	30,2	31,7	33,3	35,7	32	31	33,3	34,5	36	37,3	35	33,6	37,3
1988	34	29	32,6	30,6	31	31,4	33,2	36	36	36,4	36,6	32,6	36,6
1989	31,4	30,8	33,4	32,8	31,8	30	31,6	33,9	34	34,1	34,9	31,5	34,9
1990	33,5	29,4	33,6	34,5	33	30,4	31,6	32,2	34,2	36,2	37,5	36,7	37,5
1991	30,6	29,6	30,8	33,2	34,8	31,2	32	32,2	34	39	34	34,5	39
1992	28,5	32,6	31,4	33,5	32,5	32,2	31,2	32,2	34,8	36,1	34,7	33	36,1
1993	32	28,5	30,8	33,6	33,2	31,6	32,8	35,3	35,3	35	35,5	34,8	35,5
1994	30,8	31,8	32,4	34,8	33,4	30,6	34,2	33,2	35,6	35,3	33,2	38,8	38,8
1995	31,6	37,4	32,4	32,8	29,2	31,6	33	36,5	35,4	34,8	34,7	32,6	37,4
1996	33,7	34,4	31,2	34,2	30,9	31,4	31,3	32,6	34,6	38,7	35,4	31,4	38,7
1997	32	33,5	31,5	32,2	32,6	34	33	33,5	39	37,6	37	37	39
1998	36	36	34,4	36	33,8	34,2	34,8	35,2	36,4	36,6	35,2	34,2	36,6
1999	32,5	32	31	29,5	30,4	30,7	30,6	34,5	35	34,5	32,2	34	35
2000	32,8	32,2	30,6	30,5	32,6	32,2	33,2	33,4	35,5	35,5	36,2	35,5	36,2
2001	33,5	31,4	31	32,4	32	30,2	34,4	35	36,6	35,5	36,5	34,8	36,6

Estación: Tiraque
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Tiraque

Latitud Sud: 17° 25' 31"
 Longitud Oeste: 65° 43' 28"
 Altura m/s/n/m: 3.304

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	91,8	78,3	107,1	31,5	14,2	0,0	20,5	0,0	32,1	22,5	13,5	106,5	518,0
1971	102,9	97,9	35,8	11,5	1,0	4,5	0,0	3,5	7,2	14,5	56,1	106,3	441,2
1972	88,3	89,7	51,3	8,9	0,0	19,9	0,0	28,9	0,0	39,4	32,8	108,7	467,9
1973	71,7	103,7	84,4	15,0	14,9	0,0	2,1	14,6	25,4	73,0	60,4	67,4	532,6
1974	204,9	97,5	110,6	30,4	0,0	4,0	1,0	37,3	0,0	34,8	10,4	61,2	592,1
1975	153,5	94,3	147,8	23,6	1,9	3,8	0,0	3,0	13,8	4,3	75,1	99,6	620,7
1976	190,5	64,3	56,5	10,2	1,0	0,0	0,0	8,2	60,5	17,2	63,6	68,3	540,3
1977	78,6	175,9	74,3	0,0	84,1	0,0	4,9	5,8	40,3	33,2	50,0	201,5	748,6
1978	145,7	124,7	73,3	30,7	0,0	0,0	1,2	8,7	0,0	12,3	65,0	146,8	608,4
1979	178,6	51,6	85,1	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	46,6	44,6	193,0	626,1
1980	71,1	71,2	65,0	18,7	1,2	3,0	0,0	8,4	13,3	49,1	23,1	59,6	383,7
1981	145,7	149,8	112,7	21,7	0,0	0,0	0,0	54,5	14,5	30,5	37,5	103,8	670,7
1982	121,9	52,7	144,2	72,6	0,0	4,3	0,0	3,9	0,0	36,1	83,5	38,8	558,0
1983	69,0	60,5	25,4	0,0	0,0	0,0	5,1	1,2	14,5	22,8	55,5	45,2	299,2
1984	152,1	76,4	170,0	15,7	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	30,2	93,4	67,2	609,7
1985	88,0	155,9	76,1	33,8	34,2	0,0	0,0	8,2	6,8	30,7	65,8	102,9	602,4
1986	147,4	89,1	173,3	33,2	0,0	0,0	0,0	4,1	6,1	0,0	44,9	188,7	686,8
1987	175,6	25,0	26,3	9,5	17,1	0,0	42,6	0,0	5,3	0,0	82,5	5,0	388,9
1988	91,6	98,9	193,8	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	50,9	99,0	606,7
1989	30,7	43,9	21,0	57,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	28,5	131,3	313,6
1990	150,3	65,4	35,0	15,5	22,8	14,8	0,0	0,0	0,0	30,1	58,4	131,2	523,5
1991	98,9	116,3	42,0	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	10,9	54,1	27,4	400,8
1992	92,2	64,0	23,3	2,9	2,1	49,5	0,0	24,0	13,9	10,3	63,1	154,1	499,4
1993	170,9	87,3	49,8	11,3	11,7	0,0	8,4	63,5	14,1	20,7	19,2	149,5	606,4
1994	87,6	75,3	21,8	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	24,8	42,4	81,3	374,3
1995	103,1	83,0	63,6	7,9	0,0	0,0	0,0	5,1	1,0	15,4	33,7	137,4	450,2
1996	147,5	41,1	74,8	21,1	3,5	0,0	13,5	24,5	10,0	15,3	76,4	75,9	503,6
1997	139,3	126,8	135,2	20,7	5,1	13,0	0,0	2,7	13,6	41,2	10,3	0,5	508,4
1998	51,7	78,2	31,2	13,2	0,0	19,1	0,0	0,4	17,2	63,0	26,7	24,2	324,9
1999	99,3	125,6	117,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,6	7,4	10,8	47,4	464,1
2000	98,2	48,0	69,9	0,2	1,0	9,8	1,5	0,0	11,0	11,5	11,7	92,0	354,8
2001	150,5	107,0	90,7	1,5	20,5	21,0	5,0	18,0	0,0	17,5	16,5	32,0	480,2

Estación: Tiraque
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Tiraque

Latitud Sud: 17° 25' 31"
 Longitud Oeste: 65° 43' 28"
 Altura m/s/n/m: 3.304

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	24,0	21,0	21,0	20,0	30,0	28,0	26,0	29,0	28,0	28,5	21,0	19,0	30,0
1971	20,0	17,0	21,0	28,0	19,5	16,0	20,0	20,0	20,5	19,5	19,2	19,0	28,0
1972	19,0	20,5	19,7	20,0	19,0	19,9	21,0	19,5	20,2	24,0	23,0	21,5	24,0
1973	21,0	21,0	20,0	19,9	20,6	18,1	19,3	19,2	20,5	20,6	21,0	20,8	21,0
1974	18,0	16,8	17,9	19,0	19,0	18,0	21,0	19,0	23,0	19,8	22,0	22,0	23,0
1975	20,1	17,6	20,4	20,5	18,9	18,3	18,0	20,0	17,6	22,0	20,2	20,2	22,0
1976	19,0	19,8	22,8	21,1	21,1	20,0	20,5	21,1	22,2	23,1	21,7	23,8	23,8
1977	24,4	22,0	21,1	21,1	21,1	22,2	20,5	21,2	21,1	23,3	23,0	23,9	24,4
1978	21,1	21,5	20,5	22,8	22,2	20,8	20,9	22,0	23,5	24,5	24,0	20,0	24,5
1979	20,0	22,0	21,0	21,7	22,2	22,2	22,8	23,3	23,1	23,0	26,0	24,0	26,0
1980	23,1	22,2	20,5	22,8	23,3	23,3	22,8	21,1	23,3	22,0	24,5	25,0	25,0
1981	24,0	20,5	23,3	22,8	22,2	21,1	22,8	21,7	20,5	21,1	24,4	24,4	24,4
1982	20,5	22,2	22,8	22,2	22,8	20,5	22,8	23,3	23,9	23,9	23,9	22,8	23,9
1983	25,5	22,8	25,0	25,5	23,3	23,9	23,3	23,9	22,2	25,5	25,5	23,3	25,5
1984	20,0	20,0	24,4	26,1	25,0	22,2	21,7	21,1	23,9	22,2	22,2	22,2	26,1
1985	25,5	20,5	23,9	23,9	22,8	22,8	21,7	23,9	21,7	23,3	22,2	21,7	25,5
1986	35,0	22,2	22,8	23,3	22,8	22,2	20,5	23,6	23,1	22,2	29,4	23,3	35,0
1987	22,8	23,3	24,4	25,0	25,5	23,3	25,0	23,3	24,4	28,3	23,9	26,1	28,3
1988	26,1	23,9	24,4	23,9	23,3	23,3	23,3	26,7	24,4	25,5	25,0	25,5	26,7
1989	24,4	22,2	24,4	22,8	22,8	22,8	22,2	22,8	25,5	26,1	25,0	25,5	26,1
1990	23,9	23,3	24,4	25,5	27,8	21,1	21,7	23,3	25,0	25,5	27,2	26,1	27,8
1991	25,5	23,3	25,0	25,0	23,9	22,8	21,5	24,0	23,0	25,0	23,0	26,2	26,2
1992	23,0	23,0	22,5	23,5	25,0	20,5	21,0	20,5	23,5	23,5	25,0	23,5	25,0
1993	21,0	24,0	23,0	23,5	22,5	23,0	26,0	22,5	24,0	24,0	25,5	24,5	26,0
1994	24,0	23,0	22,0	24,0	22,5	22,5	24,0	25,0	24,0	24,5	24,0	24,0	25,0
1995	24,5	25,5	22,5	23,5	23,5	22,5	23,2	26,0	25,0	25,0	26,5	24,0	26,5
1996	28,5	23,5	25,0	25,0	23,5	23,0	28,5	23,5	22,5	24,9	24,0	25,5	28,5
1997	24,0	23,0	22,5	23,0	22,5	25,0	25,0	26,0	26,5	27,0	27,5	27,0	27,5
1998	26,0	26,0	26,1	25,2	26,7	24,5	23,5	24,5	24,5	24,0	25,5	26,0	26,7
1999	28,0	25,0	22,0	29,5	23,0	22,5	23,0	23,0	23,6	24,5	30,5	24,2	30,5
2000	24,5	23,0	24,2	21,5	26,0	23,0	23,1	25,0	22,5	23,6	26,5	25,0	26,5
2001	21,3	23,5	24,0	25,0	24,0	23,0	25,0	23,0	21,0	25,0	28,0	24,0	28,0

Estación: Tiraque
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Tiraque

Latitud Sud: 17° 25' 31"
 Longitud Oeste: 65° 43' 28"
 Altura m/s/n/m: 3.304

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	8,0	6,0	6,0	3,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0	3,5	3,0	9,0	0,0
1971	9,2	7,0	8,6	6,0	1,8	-2,5	-2,5	-4,0	-3,0	0,0	2,2	1,0	-4,0
1972	1,0	-1,0	2,0	-1,0	-2,0	-2,5	-3,1	-1,3	1,1	2,0	3,6	1,9	-3,1
1973	4,0	3,0	2,0	1,6	-1,2	-2,9	-3,2	-3,0	-1,5	2,1	3,3	1,8	-3,2
1974	3,8	2,9	0,0	0,6	-2,5	-2,5	-3,4	-1,5	-0,2	0,9	0,0	2,8	-3,4
1975	1,1	2,9	1,2	0,4	-3,1	-2,5	-4,5	-3,0	-2,0	-0,5	2,0	0,0	-4,5
1976	2,1	1,0	-2,2	0,0	0,0	-2,2	-1,1	-0,5	0,0	2,2	2,2	4,4	-2,2
1977	4,4	4,4	3,3	2,8	-0,5	0,0	-1,1	-0,5	1,1	1,1	4,4	4,4	-1,1
1978	1,1	4,4	3,3	1,1	1,1	-0,5	-4,4	-0,5	2,2	-1,1	3,3	3,9	-4,4
1979	2,2	3,3	3,3	1,7	-1,1	-1,7	-4,4	0,0	-0,5	2,2	3,3	3,3	-4,4
1980	3,3	4,4	3,9	0,0	-1,1	-0,5	1,1	-0,5	2,2	4,4	2,2	0,0	-1,1
1981	0,0	4,4	3,9	2,8	1,1	-1,1	0,0	0,0	0,0	2,2	3,9	4,4	-1,1
1982	2,2	4,4	3,9	1,1	-2,8	-1,7	-1,1	-1,1	1,7	0,0	3,3	3,3	-2,8
1983	3,9	5,0	2,2	2,8	0,0	0,0	-1,1	1,1	1,7	1,7	2,2	3,3	-1,1
1984	4,4	3,9	4,4	1,7	0,0	-1,1	-1,1	-1,7	0,5	0,0	4,4	2,8	-1,7
1985	0,0	2,2	2,8	1,7	0,0	-0,5	-1,7	0,0	1,7	2,2	3,3	0,0	-1,7
1986	0,0	4,4	2,8	2,2	-0,5	-0,5	-6,7	0,0	2,0	0,0	1,1	4,4	-6,7
1987	5,5	4,4	0,5	3,3	0,0	0,5	-1,1	0,0	2,2	0,0	4,4	5,0	-1,1
1988	6,7	4,4	5,0	3,3	0,0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1	0,0	1,7	0,0	-1,1
1989	0,0	2,8	0,0	1,7	-0,5	-1,1	-2,0	0,0	2,2	3,3	3,3	0,0	-2,0
1990	4,4	3,3	3,9	4,4	1,1	0,0	-0,5	0,5	1,0	0,0	5,5	5,0	-0,5
1991	0,0	5,5	3,9	2,8	1,1	-2,0	-1,0	-0,5	1,0	2,5	3,0	0,0	-2,0
1992	5,5	4,5	0,0	3,0	2,5	-1,0	-1,0	0,0	1,5	1,5	2,0	4,0	-1,0
1993	4,0	3,5	4,0	3,0	0,5	0,5	-1,5	0,0	2,0	3,0	4,5	5,5	-1,5
1994	5,0	5,5	0,0	2,0	0,0	-1,5	-1,5	-1,0	-0,5	1,5	4,0	5,0	-1,5
1995	5,0	5,0	5,0	3,5	0,0	-2,0	-3,0	0,0	2,0	0,0	2,0	4,5	-3,0
1996	0,0	4,0	3,0	2,0	1,5	0,0	-2,0	-2,0	0,5	0,0	3,0	0,0	-2,0
1997	0,0	4,0	0,0	2,0	-1,0	-2,0	-2,0	0,0	2,5	2,8	4,0	0,0	-2,0
1998	0,0	5,5	0,0	3,2	-0,1	0,5	-1,0	0,3	2,0	4,0	4,5	4,8	-1,0
1999	5,0	4,9	5,5	2,0	0,0	-2,5	-2,5	0,6	0,5	0,0	4,1	4,8	-2,5
2000	5,6	4,0	0,0	2,9	0,5	0,0	-1,5	-0,2	0,0	1,9	3,5	0,0	-1,5
2001	0,0	5,0	3,8	1,6	-0,5	-1,5	-2,5	1,0	3,0	4,0	4,0	5,0	-2,5

Estación: Totora
Departamento: Cochabamba
Provincia: Carrasco

Latitud Sud: 17° 39' 00"
Longitud Oeste: 66° 07' 00"
Altura m/s/n/m: 2.906

DATOS DE : PRECIPITACION TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	227.5	137.5	109.0	74.2	24.0	0.0	11.0	0.0	26.0	14.5	35.0	52.0	710,7
1971	59.5	176.5	25.5	10.0	0.0	1.5	0.0	18.5	8.5	58.2	56.5	97.8	512,5
1972	132.5	192.0	55.5	11.0	0.0	14.5	0.0	26.0	10.5	49.5	22.0	141.0	654,5
1973	97.2	68.0	120.5	29.5	4.0	5.7	2.0	9.0	15.0	37.0	50.8	159.0	597,7
1974	263.5	208.2	90.3	75.0	0.0	3.0	0.0	4.0	0.0	24.0	0.0	142.5	810,5
1975	196.0	89.2	110.8	4.0	0.0	3.0	0.0	6.5	12.0	19.0	139.0	180.7	760,2
1976	223.2	147.2	140.0	15.5	9.6	0.0	0.0	11.0	17.5	12.0	114.5	87.2	777,7
1977	66.5	69.0	146.0	18.0	8.5	0.0	0.0	0.9	48.4	56.5	81.5	70.5	565,8
1978	147.5	210.0	88.0	50.9	0.0	0.0	0.0	7.4	2.4	9.4	75.0	181.5	772,1
1979	272.7	108.1	81.2	47.1	5.3	0.0	21.0	3.2	0.0	29.6	34.1	198.3	800,6
1980	138.0	76.0	69.3	9.4	14.2	0.8	1.2	30.2	16.5	28.0	8.4	110.4	502,4
1981	77.7	150.3	122.0	8.1	6.0	0.0	0.4	39.7	30.1	21.1	60.8	175.3	691,5
1982	171.0	112.6	127.1	45.4	5.3	0.0	0.0	0.0	6.2	37.2	58.1	94.0	656,9
1983	129.1	90.6	28.7	1.3	14.3	0.0	2.3	0.0	2.5	11.0	79.3	52.6	411,7
1984	276.5	184.4	170.9	16.8	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	86.6	164.1	119.5	1026,6
1985	175.1	206.9	74.6	86.4	9.5	14.4	0.0	1.6	9.8	10.3	68.4	152.6	809,6
1986	136.3	218.3	217.2	84.0	10.3	0.0	0.0	5.7	45.3	4.2	62.0	230.8	1014,1
1987	204.9	22.5	49.9	21.0	11.3	2.1	12.0	0.0	5.2	92.0	71.6	22.4	514,9
1988	220.5	136.4	232.6	147.4	10.2	2.4	0.0	0.0	24.2	24.6	46.1	119.0	963,4
1989	142,4	107	123,8	32,3	2,3	0	0	0	7,7	14,1	46,6	169,8	646
1990	146.6	79.0	14.9	31.5	0.0	13.5	1.2	4.2	17.1	44.7	61.2	157.3	571,2
1991	118.0	64.0	91.0	27.7	0.0	15.3	0.0	0.0	26.0	7.4	74.3	40.6	464,3
1992	170.7	130.7	77.0	0.0	0.0	25.2	0.0	23.7	10.8	23.5	102.3	120.4	684,3
1993	183,5	84,4	132,3	14,2	9,2	0	0	65,1	6,3	6,4	39,2	180,3	720,9
1994	130.8	108.1	35.1	10.7	2.2	0.0	0.0	0.0	6.7	68.8	74.6	184.5	621,5
1995	143.2	70.2	83.0	17.7	0.0	0.0	0.0	3.4	5.5	22.7	90.3	158.8	594,8
1996	182.4	117.5	62.6	34.9	3.5	2.1	2.2	1.2	4.2	13.4	150.0	110.1	684,1
1997	131,6	171,3	49,6	36,6	0	0	0	4,3	22,7	19,7	102,9	17,7	556,4
1998	77.8	158.8	36.6	26.6	0	21,6	4,2	0	10,6	62,3	85,8	64	548,3
1999	127.0	175.7	210.6	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	57.4	0.0	9.5	68.5	665,2
2000	174.2	46.3	130.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	22.6	58.8	149.0	614,1
2001	173.0	151.4	134.5	51.3	8.4	2.5	5.2	7.3	0.0	27.6	53.6	129.6	744,4

Estación: Totora
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Carrasco

Latitud Sud: 17° 39' 00"
 Longitud Oeste: 66° 07' 00"
 Altura m/s/n/m: 2.906

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	31.5	26.0	27.0	26.0	24.0	23.5	21.0	26.0	28.3	30.5	31.0	30.0	31,5
1971	30.2	29.2	29.0	26.8	25.0	22.0	21.3	23.6	27.5	28.0	28.3	28.5	30,2
1972	27.3	29.0	27.5	26.5	25.0	22.2	23.8	26.0	26.7	32.0	30.8	32.8	32,8
1973	29.8	29.8	32.0	31.7	31.3	31.3	25.0	24.8	28.8	31.8	29.3	30.0	32
1974	27.5	24.3	26.0	24.3	22.4	21.0	23.7	24.8	29.6	37.6	36.7	31.9	37,6
1975	28.8	27.5	28.8	26.3	22.8	21.2	25.2	25.8	25.8	30.3	29.6	29.3	30,3
1976	28.7	28.6	27.4	27.2	25.8	****	****	****	****	29.4	28.3	25.0	29,4
1977	27.8	26.7	26.7	24.4	27.0	24.4	26.7	26.7	26.7	28.9	26.7	27.8	28,9
1978	25.6	24.4	23.3	25.6	27.8	26.7	22.2	24.4	25.6	28.9	30.0	27.8	30
1979	25.6	25.6	25.6	24.4	24.4	23.3	23.3	28.9	26.7	27.8	31.1	27.8	31,1
1980	25.6	28.9	25.6	28.9	28.9	27.8	26.7	26.7	27.8	26.7	28.9	28.9	28,9
1981	26.7	27.8	28.9	27.8	28.9	28.9	27.8	27.8	27.8	27.8	28.9	28.9	28,9
1982	25.6	27.8	27.8	26.7	28.9	26.7	27.8	29.4	28.9	28.3	27.8	28.3	29,4
1983	28.9	27.2	28.9	30.5	30.0	28.9	28.9	28.9	26.7	28.9	28.3	26.7	30,5
1984	****	****	****	****	30.0	27.2	26.7	26.7	30.0	28.3	27.8	27.8	30
1985	27.8	25.6	28.9	29.4	27.8	26.7	26.7	28.9	28.9	29.4	30.0	27.2	30
1986	26.7	25.0	26.7	28.9	28.3	29.4	26.7	30.5	26.7	30.0	30.0	26.7	30,5
1987	26.7	26.7	28.9	28.3	28.9	29.4	29.4	31.1	31.7	30.0	27.8	30.0	31,7
1988	29.4	26.7	28.9	26.7	25.5	29.4	30.5	31.1	27.8	30.0	30.0	31.1	31,1
1989	26.7	24.4	****	27.8	27.2	27.8	27.2	28.9	28.9	30.5	30.0	29.0	30,5
1990	28.0	26.0	31.0	31.0	29.0	28.0	26.0	30.0	29.0	30.0	30.0	29.0	31
1991	29.0	29.0	30.0	28.0	30.0	29.0	28.0	28.0	29.0	31.0	30.0	30.0	31
1992	27.0	30.0	29.0	30.0	31.0	29.5	27.0	29.0	29.0	30.0	31.0	31.0	31
1993	26.0	25.5	29.0	****	28.0	28.0	31.0	28.0	28.0	30.0	32.5	29.0	31
1994	26.5	26.0	27.5	27.0	27.0	26.0	25.0	28.0	30.0	29.0	27.5	27.5	30
1995	27.0	28.0	30.0	29.5	30.0	29.0	28.5	31.5	30.0	30.0	30.0	28.0	31,5
1996	27.0	27.0	31.0	29.0	29.8	27.0	27.3	29.0	31.0	29.8	31.0	28.0	31
1997	28.0	28.0	****	28.9	30.8	30.9	29.0	29.0	31.0	31.0	30.0	30.0	31
1998	31.1	30.9	30.9	****	26.3	28.9	25.5	26.0	27.0	29.0	31.0	33.0	33
1999	29.0	29.4	27.2	26.2	26.2	23.0	25.5	26.2	29.4	29.4	32.2	31.2	32,2
2000	29.4	29.4	27.2	29.4	25.5	25.5	25.0	25.4	29.4	29.0	29.4	28.7	29,4
2001	27.2	28.7	25.5	26.1	25.5	23.3	25.4	25.5	26.2	30.4	31.2	30.2	31,2

Estación: Totora
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Carrasco

Latitud Sud: 17° 39' 00"
 Longitud Oeste: 66° 07' 00"
 Altura m/s/n/m: 2.906

DATOS DE : TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	8.5	9.0	6.0	5.5	2.0	3.5	2.5	3.5	5.3	8.5	5.0	9.0	2
1971	10.0	6.0	5.5	3.8	3.0	3.0	0.5	1.2	2.0	-0.3	7.2	8.0	-0,3
1972	7.3	7.2	8.3	4.5	4.8	2.6	2.2	3.2	4.0	5.5	7.0	8.0	2,2
1973	9.0	9.8	10.0	8.0	6.2	1.9	2.0	2.3	1.4	0.0	1.8	4.2	0
1974	5.8	7.9	7.7	6.0	1.9	3.1	3.7	3.9	4.6	5.8	6.6	7.9	1,9
1975	8.5	8.5	8.2	4.8	3.0	3.0	-4.1	-0.5	1.0	3.2	4.2	4.8	-4,1
1976	5.3	6.7	5.5	4.0	2.5	****	-1	****	****	****	5.5	6.7	-1
1977	8.3	8.3	9.4	7.8	10.0	0.0	1.1	-4.4	4.4	4.4	4.4	5.5	-4,4
1978	3.3	4.4	5.6	3.3	0.0	-1.1	-1.1	-1.1	4.4	4.4	6.7	7.8	-1,1
1979	8.9	5.6	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	1.1	3.3	4.4	4.4	7.8	0
1980	6.9	7.8	6.7	4.4	0.0	1.1	3.3	2.2	2.2	4.4	4.4	6.7	0
1981	7.8	7.8	5.6	4.4	0.6	-1.1	-3.3	0.6	1.1	2.2	6.7	5.6	-3,3
1982	7.2	7.8	6.7	3.9	-1.1	1.1	0.0	-0.6	3.3	4.4	4.4	4.4	-1,1
1983	7.8	5.5	5.5	5.5	3.3	0.0	0.0	-1.1	3.3	3.3	5.5	6.7	-1,1
1984	****	****	****	****	2.2	-1.1	-1.1	-2.2	-1.1	4.4	5.0	6.7	-2,2
1985	3.3	5.6	4.4	5.5	2.2	-3.3	0.0	0.0	3.3	4.4	4.4	6.7	-3,3
1986	7.8	7.8	6.1	1.1	0.0	-1.1	-3.3	0.5	2.8	5.5	3.3	7.2	-3,3
1987	8.9	5.0	3.3	4.4	2.8	0.0	1.1	0.0	3.3	4.4	7.8	7.8	0
1988	8.9	4.4	7.8	5.0	3.3	0.0	-2.2	0.0	2.8	5.0	4.4	6.7	-2,2
1989	7.2	6.7	****	2.8	0.5	0.0	-2.2	0.0	1.1	3.9	6.1	9.0	-2,2
1990	8.0	7.0	7.0	6.0	4.0	1.0	0.0	1.0	1.0	4.0	9.0	7.0	0
1991	9.0	8.0	5.0	4.0	3.0	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	7.5	8.5	0
1992	8.0	8.0	7.0	5.0	5.0	2.5	1.0	2.0	4.0	7.5	4.0	7.5	1
1993	5.0	5.5	5.5	****	1.5	1.0	-3.0	1.0	4.0	6.5	7.0	9.5	-3
1994	6.0	9.0	5.0	4.0	2.5	0.0	1.0	2.0	6.0	8.0	10.0	10.0	0
1995	9.5	9.0	10.0	8.5	4.5	5.0	6.5	8.0	10.0	9.5	9.5	10.0	4,5
1996	5.0	9.0	9.0	8.0	7.0	-2.0	0.0	0.0	6.0	10.0	11.1	6.0	-2
1997	12.0	10.0	****	8.0	7.0	7.0	8.0	9.0	11.1	9.0	12.0	14.0	7
1998	14.4	11.1	12.2	****	4.4	7.2	5.3	4.3	7.2	10.0	10.0	10.0	4,3
1999	10.0	12.2	10.0	9.4	5.3	2.0	4.3	3.3	4.2	7.2	7.2	12.2	2
2000	11.1	12.2	10.0	10.0	7.2	5.5	5.0	6.0	9.0	11.0	10.0	10.0	5
2001	10.0	11.1	10.0	9.4	6.1	2.2	6.1	7.2	7.2	10.0	10.0	11.1	2,2

Estación: Camiri Aeropuerto
Departamento: Santa Cruz
Provincia: Caordillera

Latitud Sud: 20° 00' 24"
Longitud Oeste: 63° 31' 33"
Altura m/s/n/m: 810

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA EN °C

ÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	92.0	192.5	105.0	151.0	32.0	14.8	6.0	1.0	5.0	29.0	35.0	89.0	752,3
1971	95.0	230.0	165.0	40.0	7.0	10.3	1.0	0.0	9.0	72.0	35.0	88.0	752,3
1972	230.0	93.0	62.0	8.0	0.3	27.0	2.6	16.0	27.0	18.0	84.6	249.0	817,5
1973	205.2	125.0	127.4	55.2	61.9	34.0	17.6	4.0	0.0	5.0	55.6	257.2	948,1
1974	160.3	206.1	43.0	110.4	4.0	5.4	15.5	4.3	6.6	38.0	2.0	37.4	633
1975	188.2	69.2	70.1	37.4	12.7	8.6	6.4	6.0	49.5	19.0	48.7	195.8	711,6
1976	257.8	115.6	46.6	68.0	37.5	0.0	0.0	2.5	6.0	0.0	34.5	73.2	641,7
1977	176.0	53.0	96.5	96.0	32.0	11.0	7.0	5.0	51.0	19.1	94.8	84.0	725,40
1978	144.0	169.0	91.0	91.0	4.0	0.0	0.0	0.0	10.0	48.4	79.0	305.0	941,40
1979	159.4	111.0	249.0	98.0	43.0	14.0	23.0	40.0	16.4	19.0	72.0	107.0	951,80
1980	261.0	73.0	269.0	32.0	17.0	11.0	13.0	41.4	34.0	84.0	11.0	224.0	1.070,40
1981	318.0	239.0	181.0	193.0	46.0	7.5	1.5	6.0	82.0	52.0	32.0	251.4	1.409,40
1982	327.6	313.3	127.9	205.8	37.1	30.4	24.5	12.8	12.1	28.7	137.6	70.0	1.327,80
1983	51.0	64.0	56.0	54.0	44.0	44.0	62.0	5.0	5.0	49.0	62.0	104.0	600,00
1984	331.0	276.0	225.0	111.0	9.3	45.0	3.0	32.0	10.0	32.3	139.0	208.0	1.421,60
1985	46	298	96	116	18	22	4	6,6	46	1	74	171,7	899,3
1986	138,5	199	98,5	120	34,5	13	9	3,3	23	14,5	90,9	135,3	879,5
1987	231.0	100.0	101.0	124.0	51.0	4.0	14.0	0.0	0.0	28.0	107.7	113.0	873,7
1988	75.4	92.3	158.0	80.1	23.2	3.6	8.2	0.0	0.5	19.4	45.3	157.5	663,5
1989	91.4	46.0	108.3	64.4	11.5	22.4	17.1	0.0	9.2	12.6	69.8	146.2	598,9
1990	118.3	96.1	30.3	0.8	11.3	7.5	0.1	10.4	1.6	16.0	69.4	127.4	489,2
1991	72.0	58.1	97.6	18.5	12.5	1.2	1.5	0.4	20.0	44.1	58.8	63.3	448
1992	275.7	208.5	25.1	16.4	35.2	15.5	5.5	2.9	24.5	83.0	30.5	384.5	1107,3
1993	100.8	53.5	57.7	22.0	7.3	3.4	14.8	5.1	3.5	48.1	19.7	212.2	548,1
1994	136.1	203.9	140.6	35.9	13.9	5.8	0.2	2.4	55.1	116.8	48.4	151.9	911
1995	110.2	163.3	114.7	2.2	29.1	3.9	4.2	5.8	12.2	12.2	62.7	142.2	662,7
1996	125.9	112.9	100.5	89.6	30.3	12.1	0.0	4.2	4.8	27.5	174.5	338.9	1021,2
1997	108.6	174.5	66.3	74.5	7.8	5.4	7.7	11.9	51.7	37.4	51.8	103.7	701,3
1998	180.3	118.9	201.0	48.1	12.3	6.0	1.2	21.3	0.8	98.8	109.1	68.5	866,3
1999	134.6	103.1	208.3	40.1	24.5	3.1	13.5	0.0	5.8	73.8	38.7	130.3	775,8
2000	184.2	53.4	260.8	19.0	38.0	16.8	4.8	4.0	1.8	42.1	67.6	230.3	922,8
2001	114.7	179.4	53.0	12.5	17.2	6.2	0.0	0.0	24.3	46.4	96.4	53.2	603,3

Estación: Camiri Aeropuerto
Departamento: Santa Cruz
Provincia: Caordillera

Latitud Sud: 20° 00' 24"
Longitud Oeste: 63° 31' 33"
Altura m/s/n/m: 810

DATOS DE : TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	38.0	35.0	33.4	32.0	31.7	29.5	34.1	36.0	39.0	40.0	39.0	42.0	42,0
1971	37.0	38.0	33.0	33.5	33.1	31.2	34.0	35.0	39.0	36.0	37.0	40.0	40,0
1972	42.0	38.0	36.5	33.4	36.0	34.0	34.0	37.0	39.0	44.0	41.0	36.0	44,0
1973	39.4	37.0	36.0	35.0	33.0	32.0	34.0	35.0	36.0	41.0	38.0	38.0	41,0
1974	37.0	35.0	33.0	31.0	30.0	30.0	32.0	36.1	37.0	38.0	40.0	40.0	40,0
1975	37.0	34.0	37.0	36.0	32.0	32.0	35.0	36.0	38.0	42.0	42.0	36.0	42,0
1976	34.0	36.0	35.0	33.0	36.0	32.0	35.0	36.0	40.0	40.0	37.0	38.0	40,0
1977	37.0	34.0	38.0	34.0	28.0	30.0	40.0	40.0	37.0	41.0	41.0	41.0	41,0
1978	37.0	36.0	36.0	32.0	38.0	38.0	38.0	36.0	37.0	39.0	41.0	37.0	41,0
1979	37.0	34.0	33.0	31.0	31.0	30.0	34.0	38.0	38.0	37.0	39.0	38.0	39,0
1980	34.0	36.0	33.0	35.0	35.0	31.0	36.0	34.0	37.0	39.0	38.0	39.0	39,0
1981	37.0	33.0	36.0	32.0	32.0	32.0	32.0	35.0	38.0	36.0	38.0	35.0	38,0
1982	35.2	36.0	32.4	32.0	33.0	32.4	35.0	34.5	35.5	39.4	39.2	35.2	39,4
1983	37.0	36.2	35.1	33.4	35.2	34.0	34.0	37.4	39.0	40.0	36.1	38.0	40,0
1984	34.0	33.4	36.0	30.0	33.0	29.0	33.4	34.0	36.5	38.0	36.0	34.8	38,0
1985	35.5	35.0	35.0	34.1	32.0	34.0	34.0	38.0	37.0	40.0	39.0	****	40,0
1986	35,3	35	34,9	34	31,1	34,3	37	39	38,2	41	38,5	39,3	41,0
1987	35.0	35.0	34.8	34.0	30.2	34.5	40.0	40.0	39.4	42.0	38.0	39.2	42,0
1988	37.0	35.5	37.6	33.5	27.0	32.0	35.0	38.0	40.4	41.0	40.0	39.5	41,0
1989	38.0	36.8	36.0	33.3	29.8	31.8	34.0	38.2	37.9	40.0	39.3	39.0	40,0
1990	36.3	36.7	37.3	36.0	32.0	30.5	35.0	35.4	38.4	39.4	39.4	38.0	39,4
1991	37.0	37.0	35.0	34.4	35.6	36.7	35.0	36.0	38.0	41.5	38.1	39.4	41,5
1992	37.6	33.5	34.0	34.0	32.3	33.6	33.4	37.4	38.6	39.0	40.0	35.6	40,0
1993	35.4	34.6	38.0	35.8	36.7	34.0	34.3	39.0	41.4	39.0	41.0	39.6	41,4
1994	38.3	37.0	34.0	34.0	33.0	34.1	39.3	36.6	39.0	38.0	37.0	40.0	40,0
1995	38.0	36.8	38.0	35.4	31.0	38.0	35.3	40.0	42.3	39.5	41.0	38.3	42,3
1996	39.0	35.4	34.4	35.3	32.8	31.3	31.0	38.0	38.6	40.1	37.3	35.2	40,1
1997	35.0	33.6	31.9	32.8	33.6	36.6	35.0	38.1	41.9	41.3	39.6	37.2	41,9
1998	38.0	35.0	33.0	32.4	32.0	31.4	32.5	33.8	38.8	39.6	35.1	40.0	40,0
1999	35.4	34.4	35.6	32.4	29.6	30.5	34.3	38.6	39.7	38.6	38.0	38.2	39,7
2000	37.2	36.4	33.5	33.1	31.2	34.3	34.2	36.4	40.2	39.3	37.1	35.8	40,2
2001	34.4	35.3	32.5	34.8	33.1	32.3	37.9	38.8	37.0	40.3	38.0	39.6	40,3

Estación: Camiri Aeropuerto
Departamento: Santa Cruz
Provincia: Caordillera

Latitud Sud: 20° 00' 24"
Longitud Oeste: 63° 31' 33"
Altura m/s/n/m: 810

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	14.0	14.0	14.0	12.0	3.0	1.0	-1.0	-1.0	4.0	8.6	10.0	12.0	-1
1971	14.0	11.0	14.0	2.5	4.0	2.0	-2.0	0.0	6.0	10.0	13.0	11.0	-2
1972	12.0	8.0	12.0	7.0	6.0	4.0	-1.0	2.0	0.0	6.0	15.0	15.2	-1
1973	16.0	17.0	15.0	11.0	8.0	3.0	-2.0	2.0	2.0	11.0	12.0	14.0	-2
1974	12.0	15.0	11.0	8.0	3.0	9.0	4.2	0.8	3.0	9.0	8.0	14.0	0,8
1975	12.0	14.0	17.0	7.0	5.0	3.0	-5.0	-1.0	8.0	10.0	14.0	10.0	-5
1976	15.0	11.0	8.0	5.0	9.0	5.0	-4.0	3.0	5.0	6.0	13.0	15.0	-4
1977	15.0	17.0	14.0	7.0	4.0	1.0	5.0	8.0	10.0	8.0	17.0	17.0	1
1978	15.0	17.0	15.0	12.0	9.0	9.0	9.0	1.0	6.0	10.0	15.0	15.0	1
1979	17.0	14.0	15.0	7.0	5.0	1.0	1.0	7.0	3.0	12.0	8.0	15.0	1
1980	15.0	16.0	18.0	11.0	6.0	3.0	3.0	1.0	5.0	10.0	8.0	15.0	1
1981	18.0	16.0	16.0	13.0	12.0	3.0	-3.0	7.0	3.0	8.0	15.0	15.0	-3
1982	16.0	16.0	13.0	14.0	5.0	7.2	5.4	3.4	12.4	13.0	14.0	15.0	3,4
1983	15.8	14.5	11.2	11.0	9.0	6.7	-1.0	2.0	5.0	8.0	10.0	15.0	-1
1984	18.0	17.0	17.0	9.0	4.0	4.0	1.0	-2.0	3.5	14.0	11.8	15.0	-2
1985	13.4	17.0	17.5	8.1	7.0	1.8	2.0	-2.0	7.0	8.0	13.0	****	-2
1986	****	****	****	****	****	****	****	-1	****	****	****	****	-1
1987	18.0	12.0	10.0	12.0	3.0	0.0	2.2	1.0	5.0	11.0	15.0	17.0	0
1988	13.5	14.0	14.0	11.0	5.0	-3.0	-3.3	1.5	6.6	5.5	9.0	16.0	-3,3
1989	15.2	13.8	11.0	10.0	1.4	6.0	-3.0	2.4	4.0	6.0	9.0	14.0	-3
1990	9.6	17.0	15.8	9.6	0.6	0.5	-2.0	-1.0	1.0	9.2	15.0	14.0	-2
1991	16.8	15.4	14.0	9.0	11.0	1.5	0.6	2.0	8.5	8.0	15.0	17.0	0,6
1992	16.0	16.0	12.0	8.6	8.0	7.0	1.0	0.5	7.0	10.4	8.6	15.0	0,5
1993	12.6	11.4	15.6	7.8	2.5	0.4	0.6	1.0	5.0	11.0	11.0	14.0	0,4
1994	12.6	14.0	12.2	11.0	9.0	2.0	1.0	1.0	1.3	13.7	12.0	14.0	1
1995	17.4	15.9	15.0	5.0	2.0	0.0	0.8	1.0	6.5	9.0	10.3	14.1	0
1996	16.7	14.5	12.8	5.6	7.1	0.4	-2.5	4.9	1.8	9.6	9.6	13.9	-2,5
1997	14.9	12.0	9.4	7.6	3.0	0.1	2.2	1.3	9.8	11.0	12.0	15.6	0,1
1998	16.5	11.3	11.4	10.0	3.4	0.9	3.5	1.4	-1.0	4.6	12.2	6.4	-1
1999	12.2	13.0	13.7	5.0	7.2	1.1	-2.5	-4.1	3.3	5.3	7.0	13.1	-4,1
2000	15.3	14.0	10.1	7.7	2.5	0.0	-3.2	4.5	5.2	6.1	10.0	13.1	-3,2
2001	13.5	16.7	11.5	7.3	6.0	-4.2	-1.2	5.5	4.4	15.2	12.8	12.0	-4,2

Estación: Cochabamba Aeropuerto
Departamento: Cochabamba
Provincia: Cercado

Latitud Sud: 17° 24' 58"
Longitud Oeste: 66° 10' 28"
Altura m/s/n/m: 2.548

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL EN (mm)

ÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	193.9	88.0	71.5	26.4	18.0	0.0	0.0	0.0	10.0	20.0	10.0	56.2	494.0
1971	65.4	114.5	10.6	12.8	0.0	8.1	0.0	3.4	5.6	13.8	75.3	84.1	393.6
1972	133.8	112.4	30.5	8.5	0.0	0.0	0.0	13.5	1.2	12.0	28.5	146.0	486.4
1973	76.3	101.8	46.0	15.6	2.1	1.0	0.0	7.0	1.5	18.1	55.8	59.6	384.8
1974	166.3	102.8	68.5	30.1	0.0	0.7	0.8	32.3	0.3	13.4	29.9	51.4	496.5
1975	202.0	83.6	39.0	19.9	6.5	1.3	0.0	0.0	4.4	5.2	41.2	51.6	454.7
1976	156.2	106.1	60	11	9.4	0	0	2.3	36.5	4.4	33.6	73.1	492.6
1977	53.4	90.3	80.5	1	12.3	0	0	1.3	24.8	12.3	112.6	131	519.5
1978	227.0	93.3	36.2	28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	45.5	188.9	626.9
1979	214.4	61	90.4	25.2	0	0	4.8	0	2.5	28.7	46.6	199.4	673
1980	51.5	28.6	76.1	15.0	2.4	0.7	0.0	10.5	11.9	32.9	5.1	73.8	308.5
1981	151.2	89.5	63.8	19.0	0.0	0.0	0.0	15.2	13.6	18.5	56.6	70.8	498.2
1982	189.2	28.2	154.7	65.0	0.0	0.0	0.3	0.0	6.0	11.5	38.9	63.4	557.2
1983	65.8	89.2	15.2	0.6	7.2	1.6	5.6	0.0	2.5	14.8	32.5	35.4	270.4
1984	166.6	157.9	163.8	9.7	0.0	0.0	0.0	1.2	2.9	32.6	95.6	75.3	705.6
1985	143.3	97.6	64.6	51.8	0.0	9.2	0.0	0.0	12.7	16.7	50.9	109.6	556.4
1986	133.3	59.6	130.4	35.0	2.4	0.0	1.3	4.4	33.2	33.9	15.7	165.9	615.1
1987	120.0	15.7	60.3	19.6	11.1	0.0	10.4	0.0	7.8	18.1	31.3	54.2	348.5
1988	82.2	75.8	152.5	24.4	3.2	0.0	0.0	0.0	10.9	36.0	15.3	35.1	435.4
1989	82.5	42.1	43.1	51.7	4.3	0.0	0.0	1.4	3.2	5.6	18.7	102.7	355.3
1990	64.5	88.4	15.8	18.2	4.6	27.5	0.0	2.4	3.8	37.8	48.5	88.1	399.6
1991	105.4	106.8	33.9	13.8	0.0	7.8	0.0	0.0	6.9	2.3	17.1	17.6	311.6
1992	91.6	70.2	39.6	0.6	1.5	14	0	19.3	2.4	20.1	37.6	87	383.9
1993	180.5	53.1	42.3	3.4	0	0.2	4.8	32.5	1.6	31.8	48.1	63.3	461.6
1994	74.1	69.8	90.8	14.9	1.8	0.1	0.0	0.1	3.6	28.9	30.2	39.6	353.9
1995	91.2	75.1	118.7	11.2	0.0	0.0	0.7	0.0	21.6	4.1	30.9	98.3	451.8
1996	125.8	5.9	89.7	3.3	0.0	0.0	10.4	8.0	16.3	2.9	93.0	53.4	408.7
1997	94.9	155.6	132.0	14.5	4.7	0.0	0.0	9.9	9.6	11.2	50.6	30.2	513.2
1998	36.7	74.2	45.2	30.7	0.0	12.3	0.0	2.9	9.2	59.7	82.1	48.6	401.6
1999	51.3	101.9	136.8	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	28.2	14.8	28.5	37.4	399.7
2000	90.8	67.0	47.3	0.2	0.0	1.2	0.0	0.1	23.6	15.7	20.3	92.1	358.3
2001	174.2	81.6	73.1	10.4	13.0	0.8	1.1	14.5	0.2	22.0	14.9	117.3	523.1

Estación: Cochabamba Aeropuerto
Departamento: Cochabamba
Provincia: Cercado

Latitud Sud: 17° 24' 58"
Longitud Oeste: 66° 10' 28"
Altura m/s/n/m: 2.548

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	29.8	27.3	28.3	28.2	28.4	27.4	26.4	28.8	29.4	31.4	33.2	30.3	33,2
1971	31.5	26.4	29.4	28.0	27.3	25.7	25.4	27.0	29.2	30.2	29.3	29.8	31,5
1972	29.0	29.0	28.8	28.3	28.0	26.7	28.0	28.6	32.0	32.5	34.5	30.8	34,5
1973	31.0	32.0	29.5	30.2	30.4	28.0	29.0	29.2	31.5	33.2	33.0	32.1	33,2
1974	29.3	26.6	27.5	29.0	29.0	27.0	28.7	28.2	31.0	31.5	34.5	32.5	34,5
1975	31.0	26.5	29.5	30.4	27.5	27.5	27.5	29.2	29.5	32.0	32.0	32.0	32
1976	29.6	28.8	****	****	****	****	29.4	29.0	29.8	32.5	30.8	32.0	32,5
1977	33.8	31.8	28.2	31.0	29.3	27.8	28.0	30.0	32.0	33.0	31.2	****	33,8
1978	28.4	28.4	28.8	30.8	29.4	28.0	27.4	29.6	31.0	32.0	34.2	29.0	34,2
1979	27.0	****	30.4	30.4	28.5	28.8	27.5	30.6	31.7	31.5	33.0	32.4	33
1980	32.2	31.0	29.8	31.3	29.8	28.0	28.2	29.8	31.2	32.5	34.2	32.0	34,2
1981	30.0	29.4	29.4	29.0	30.0	28.2	29.8	29.0	29.8	32.4	33.0	34.8	34,8
1982	28.6	30.8	29.0	27.2	28.8	26.8	28.2	30.0	30.5	31.8	32.9	32.6	32,9
1983	33.0	31.8	32.8	33.4	31.0	28.6	28.8	30.6	30.2	32.2	33.5	32.0	33,5
1984	25.3	28.0	28.0	28.0	30.2	27.0	27.4	28.0	30.1	30.0	30.0	29.8	30,2
1985	28.0	27.2	30.0	31.0	28.4	26.5	27.0	31.0	30.0	31.0	31.1	28.9	31,1
1986	29.0	28.0	28.0	28.3	28.0	27.6	26.8	28.4	29.2	31.2	32.5	29.8	32,5
1987	30.4	30.0	30.4	31.2	29.5	29.0	29.6	31.0	31.0	32.8	33.6	32.2	33,6
1988	32.0	29.8	32.8	29.8	29.0	28.4	28.6	32.7	31.3	32.4	32.4	33.4	33,4
1989	31.0	29.2	31.0	29.2	28.2	28.2	28.6	29.4	31.4	33.3	32.4	33.0	33,3
1990	32.4	29.6	31.8	31.8	30.6	26.8	27.0	29.5	31.6	32.0	32.6	33.4	33,4
1991	31.6	30.8	30.8	30.8	30.4	29.3	28.0	30.1	31.0	32.0	33.0	33.6	33,6
1992	29.8	31.0	31.4	32.0	30.2	27.0	27.2	26.8	30.2	30.5	32.2	32.2	32,2
1993	28.5	30.4	31.0	31.2	30.2	28.6	29.8	28.7	30.0	32.5	32.8	****	32,8
1994	30.6	31.0	30.8	31.0	30.2	27.2	29.4	30.2	31.8	32.5	31.2	31.4	32,5
1995	31.0	25.0	30.3	31.0	29.4	29.3	28.8	31.4	30.2	32.0	32.0	31.0	32
1996	31.2	30.5	32.3	30.6	29.7	28.7	28.2	29.8	30.2	33.4	32.0	30.4	33,4
1997	31.0	28.8	27.0	30.5	28.6	28.5	29.6	31.0	32.8	34.5	34.8	34.9	34,9
1998	34.2	33.4	34.0	32.4	32.6	30.0	29.4	30.6	31.7	31.9	32.0	34.6	34,6
1999	30.0	29.2	29.8	29.2	30.5	28.9	28.5	29.0	31.4	31.0	32.5	32.8	32,8
2000	30.0	29.6	30.7	31.4	31.2	28.4	28.8	29.6	30.5	31.2	32.6	32.6	32,6
2001	28.7	29.6	29.4	30.8	30.2	28.6	29.5	30.4	32.0	32.8	34.5	31.6	34,5

Estación: Cochabamba Aeropuerto
 Departamento: Cochabamba
 Provincia: Cercado

Latitud Sud: 17° 24' 58"
 Longitud Oeste: 66° 10' 28"
 Altura m/s/n/m: 2.548

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA EN °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	8.8	8.8	8.2	3.2	-0.7	-1.3	-2.2	1.5	4.0	7.3	7.4	11.0	-2,2
1971	10.0	9.3	8.8	4.0	-0.4	-2.0	-2.8	-0.3	2.6	5.2	8.7	9.3	-2,8
1972	9.8	5.1	8.3	5.6	-1.7	-3.3	-1.0	1.2	1.0	4.5	9.0	7.5	-3,3
1973	10.8	9.5	8.0	5.5	-0.2	-7.0	-2.8	0.0	2.5	7.0	10.0	8.4	-7
1974	8.5	9.0	6.3	2.0	-4.5	-4.0	-2.0	-2.2	1.9	6.0	6.4	8.5	-4,5
1975	7.0	9.9	8.0	1.5	-0.5	-1.0	-4.5	-1.0	1.8	3.0	5.4	8.0	-4,5
1976	9.4	9.5	****	****	****	****	-3.0	-1.6	3.8	5.0	4.0	9.0	-3
1977	8.0	11.0	7.2	5.2	-0.5	-2.8	-2.3	-1.0	4.1	5.5	10.0	****	-2,8
1978	4.8	9.2	6.8	5.6	0.8	-4.2	-5.2	-1.5	0.6	4.4	7.3	9.8	-5,2
1979	9.2	****	8.5	2.6	-3.2	-1.5	-2.0	0.8	2.0	5.2	6.0	9.2	-3,2
1980	9.8	6.8	9.5	2.2	-1.0	-1.2	1.0	-1.0	1.0	9.0	5.0	7.0	-1,2
1981	10.5	8.4	8.0	1.0	-1.3	-5.0	-4.6	-1.2	2.8	4.0	9.0	10.0	-5
1982	7.0	9.0	9.0	4.0	-2.7	-3.8	-2.8	0.2	2.5	5.3	9.0	8.4	-3,8
1983	9.8	10.0	5.8	2.0	-2.0	-3.5	-2.4	0.0	2.6	6.0	7.6	7.4	-3,5
1984	9.0	8.0	9.0	4.0	0.6	-2.0	-4.0	-2.6	1.0	6.0	9.0	5.0	-4
1985	6.6	9.0	7.5	5.8	-0.2	-0.2	-4.0	0.0	6.0	5.0	7.4	9.6	-4
1986	9.0	8.5	9.0	3.0	-2.8	-2.9	-3.2	1.2	5.0	6.0	4.0	7.2	-3,2
1987	10.6	7.6	6.5	5.5	1.6	-3.0	-1.2	-2.0	2.9	5.5	9.0	9.8	-3
1988	9.5	8.6	10.6	6.2	1.0	-3.5	-3.2	0.4	4.6	6.5	5.6	10.2	-3,5
1989	8.0	8.6	6.0	4.8	-0.8	-1.2	-1.8	-1.8	1.4	3.0	4.0	8.6	-1,8
1990	9.8	8.6	6.0	3.8	1.7	-1.0	-4.8	0.5	1.0	5.8	7.9	9.4	-4,8
1991	10.0	8.4	5.0	5.0	-1.6	-1.5	-4.0	0.0	1.5	6.0	8.6	8.2	-4
1992	10.0	8.0	7.4	4.2	2.8	-0.4	-1.4	1.7	2.8	6.6	7.0	9.4	-1,4
1993	8.6	7.6	10.2	4.8	0.0	-3.9	-3.0	-1.1	3.2	8.7	10.0	****	-3,9
1994	7.0	11.0	6.8	7.4	1.6	-2.0	-2.8	-1.8	4.0	1.8	9.6	8.1	-2,8
1995	9.0	8.8	9.4	5.2	0.2	-3.0	-2.6	1.8	5.2	7.7	6.8	9.4	-3
1996	9.1	9.4	7.8	5.3	0.7	-4.3	-3.0	1.3	2.0	6.8	9.0	9.0	-4,3
1997	10.8	9.4	5.0	2.5	-0.4	-4.0	-2.2	2.0	4.0	4.4	7.0	10.0	-4
1998	10.0	10.8	9.0	6.2	-1.0	-0.3	-1.0	0.8	3.4	0.4	9.2	9.0	-1
1999	8.6	10.0	9.2	6.2	2.0	-2.4	0.0	3.0	4.5	7.0	8.2	10.2	-2,4
2000	10.2	10.4	9.1	7.0	2.0	-2.0	-1.2	1.2	3.7	7.6	7.8	9.2	-2
2001	9.5	9.8	9.2	5.0	-0.6	-1.4	0.8	1.8	5.8	7.2	9.6	10.5	-1,4

Estación: Capinota

Departamento: Cochabamba

Provincia: Capinota

Latitud: 17° 42' 60"

Longitud Oeste: 66° 15' 38"

Altura m/s/n/m: 2.406

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

ÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	117.0	66.5	54.5	21.0	5.7	0.0	0.0	0.0	6.5	3.0	14.5	51.0	339,7
1971	58.0	81.1	22.8	55.0	0.0	0.0	10.0	3.0	2.5	24.3	55.1	65.1	376,9
1972	153.2	91.4	50.9	9.3	8.6	0.0	0.0	5.8	0.0	3.5	29.0	153.2	504,9
1973	136.9	102.3	45.2	3.3	2.0	0.0	0.0	7.6	4.3	15.2	43.1	117.6	477,5
1974	202.4	177.9	72.4	65.9	0.0	0.0	0.0	4.6	5.6	19.6	37.8	40.2	626,4
1975	136.5	54.4	14.6	17.6	16.0	2.3	0.1	0.0	11.8	12.1	72.4	54.2	392
1976	132.3	21.0	30.4	9.9	1.6	0.0	0.0	0.0	25.4	0.8	61.5	144.5	427,4
1977	29.5	95.3	24.5	0.0	8.8	0.0	0.0	5.0	11.8	17.4	133.9	113.6	439,8
1978	122.3	70.9	53.5	24.9	0.0	0.0	0.0	7.2	3.8	13.7	72.2	229.5	598
1979	147.9	59.1	108.8	32.9	0.0	0.0	5.7	3.4	4.4	6.0	26.3	129.6	524,1
1980	36.7	69.4	50.4	1.8	0.0	1.2	1.8	27.0	10.5	34.4	30.8	52.7	316,7
1981	114.5	101.3	105.9	38.8	3.2	0.0	0.0	19.4	19.5	10.2	59.2	134.9	606,9
1982	102.0	13.2	90.8	11.2	0.0	0.8	0.0	3.9	2.1	8.5	49.1	76.2	357,8
1983	82.5	75.1	30.7	0.8	0.0	0.9	6.3	2.7	24.2	33.9	44.0	90.9	392
1984	371,7	184,1	107	0,7	0	0	19,2	17	25,5	89,2	303,3	211,5	1329,2
1985	173.4	104.4	76.6	12.0	50.7	0.0	0.0	0.0	58.6	103.3	283.7	161.4	1024,1
1986	175.5	188.8	166.9	100.8	6.2	0.0	0.0	15.1	43.1	24.2	31.6	172.4	924,6
1987	168.9	28.1	64.4	24.2	5.7	1.2	2.5	0.0	12.9	15.0	43.4	39.3	405,6
1988	66.1	79.3	217.1	51.3	13.9	1.2	0.0	0.0	7.0	25.0	45.0	77.1	583
1989	78.4	126.5	71.6	52.1	0.0	1.2	0.0	4.0	32.9	42.3	54.9	122.0	585,9
1990	88.6	86.4	31.1	19.3	2.4	22.6	0.0	3.9	0.7	57.9	47.4	160.5	520,8
1991	146.8	209.0	91.7	16.5	0.0	1.2	0.0	2.4	6.2	21.1	66.6	57.0	618,5
1992	199.6	70.2	51.5	13.3	0.8	9.9	0.3	11.8	4.8	14.1	42.2	180.5	599
1993	236.2	55.7	73.2	20.6	0.0	0.9	0.9	57.0	7.4	44.7	134.4	212.3	843,3
1994	121.0	124.6	4.3	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	54.1	37.3	32.8	82.9	465,3
1995	69.6	110.8	158.9	32.7	0.0	0.0	0.0	9.2	14.3	8.7	57.0	74.8	536
1996	116,7	29,3	51	40,6	6,4	0	0	4,7	1,7	10,1	59,4	143	462,9
1997	138.0	177.2	160.8	92.7	0.0	0.0	0.0	21.3	20.3	15.3	37.5	18.3	681,4
1998	43.9	100.3	52.7	19.9	0.0	15.4	0.0	0.0	6.0	71.7	55.8	61.4	427,1
1999	55.9	127.0	144.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5	17.3	56.6	60.6	497,5
2000	74.6	63.9	46.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	19.2	17.9	98.7	341,8
2001	263.6	105.8	89.0	16.9	0.0	2.2	0.0	28.6	0.0	10.8	15.6	86.1	618,6

Estación: Capinota

Departamento: Cochabamba

Provincia: Capinota

Latitud: 17° 42' 60"

Longitud Oeste: 66° 15' 38"

Altura m/s/n/m: 2.406

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

ÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	37.0	34.0	33.0	31.0	29.0	27.0	26.0	30.0	35.0	37.5	38.0	37.0	38
1971	39.0	26.0	29.0	26.0	23.0	22.0	29.0	28.0	30.5	31.0	30.0	31.0	39
1972	30.5	29.5	30.0	30.0	30.5	28.5	29.0	29.5	31.0	32.0	31.5	32.0	32
1973	32.0	30.5	30.2	30.5	30.0	19.7	30.8	28.2	32.0	33.0	32.2	32.0	33
1974	31.0	28.0	29.8	29.0	28.0	27.0	29.0	29.2	31.0	31.2	34.2	34.1	34,2
1975	32.0	30.0	30.8	31.2	28.0	30.0	28.5	32.5	31.5	34.0	35.2	34.5	35,2
1976	31.0	32.8	32.8	32.0	31.2	28.5	28.5	29.2	31.8	33.0	33.8	30.5	33,8
1977	35.8	34.0	31.5	32.0	31.0	28.2	29.5	33.0	34.0	35.0	33.8	33.5	35,8
1978	30.7	32.0	31.0	30.8	30.0	28.5	28.0	30.8	31.8	34.0	35.0	32.8	35
1979	30.5	31.8	30.0	30.5	30.0	27.8	28.0	30.0	31.2	33.5	35.0	33.0	35
1980	31.8	31.8	31.0	30.8	30.2	28.5	30.0	31.8	32.0	35.0	35.5	34.8	35,5
1981	34.0	34.0	30.8	30.8	31.2	29.2	29.5	31.0	32.0	34.2	36.0	35.8	36
1982	33.0	32.8	31.8	31.2	29.8	29.0	29.8	32.0	32.0	34.0	35.0	35.2	35,2
1983	33.0	33.5	33.7	33.8	30.0	30.5	30.0	31.8	32.8	34.0	34.0	33.8	34
1984	33.8	29.8	32.8	32.0	31.0	****	29.8	31.8	32.0	32.8	34.0	33.0	33,8
1985	32.0	30.2	31.0	32.0	31.5	30.0	28.0	32.8	32.8	32.8	33.0	32.8	33
1986	32.0	30.5	30.2	30.8	30.0	27.8	28.2	31.0	31.0	33.5	36.2	34.0	36,2
1987	32.5	32.5	32.5	31.5	31.0	28.0	29.5	33.5	34.2	35.5	35.0	35.0	35,5
1988	34.5	32.0	32.5	29.5	28.0	25.5	30.0	34.0	33.0	33.5	35.0	35.0	35
1989	31.0	31.0	33.0	32.5	30.0	29.2	29.0	31.2	31.2	31.5	34.2	34.0	34,2
1990	32.0	31.0	33.0	33.2	31.3	28.2	28.0	30.3	32.5	34.5	33.2	34.2	34,5
1991	33.2	31.2	31.2	31.0	30.3	29.3	29.0	31.2	31.3	35.0	33.2	35.0	35
1992	33.2	32.0	33.0	32.0	30.0	28.0	27.2	29.0	31.0	33.0	33.2	31.0	33,2
1993	30.2	31.0	32.0	30.2	30.0	28.3	28.2	29.1	31.1	32.3	32.3	32.0	32,3
1994	31.0	31.0	31.2	30.3	30.0	28.1	28.3	30.2	31.0	31.2	33.0	32.0	33
1995	32.3	31.2	31.0	29.0	30.0	29.0	29.3	32.0	32.0	33.0	33.0	32.0	33
1996	32.0	31.0	31.0	31.0	29.2	29.0	****	30.2	32.0	33.0	33.0	32.0	33
1997	30.0	30.2	30.3	29.0	29.0	27.2	28.2	29.0	32.0	34.2	34.0	35.2	35,2
1998	35.0	34.2	35.0	33.2	32.0	28.3	27.2	30.2	31.2	32.3	33.2	32.0	35
1999	32.0	31.0	31.0	30.2	29.0	28.0	29.0	31.0	31.0	33.2	33.0	32.0	33,2
2000	31.2	31.2	31.2	31.0	28.0	26.0	29.0	31.0	32.0	34.0	36.0	34.0	36
2001	34.2	32.0	31.0	31.2	28.2	28.0	27.0	30.0	33.2	38.0	38.0	35.0	38

Estación: Capinota

Departamento: Cochabamba

Provincia: Capinota

Latitud: 17° 42' 60"

Longitud Oeste: 66° 15' 38"

Altura m/s/n/m: 2.406

DATOS DE : TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	10.0	10.0	9.5	5.0	-0.5	-1.0	0.0	2.0	6.5	7.9	9.0	10.0	-1
1971	0.0	11.0	11.0	8.0	5.0	-2.0	-5.0	3.0	6.5	9.0	10.5	10.0	-5
1972	0.0	9.5	10.0	14.0	3.0	-5.0	-5.0	-0.5	0.8	7.5	11.0	9.0	-5
1973	12.0	10.0	8.0	6.0	0.2	-1.5	-1.5	-1.0	2.0	5.8	8.5	8.0	-1,5
1974	8.0	9.0	5.5	2.7	0.1	-0.4	-0.2	-0.2	2.0	2.5	5.1	7.0	-0,4
1975	8.0	9.2	8.2	4.8	-0.2	-0.2	-0.8	-0.8	2.5	4.5	6.0	4.5	-0,8
1976	8.5	9.0	3.0	2.5	-0.2	-0.5	-0.8	-0.2	4.5	3.0	9.5	7.2	-0,8
1977	8.5	8.5	6.0	5.0	1.0	-0.3	-0.2	-0.2	4.7	4.5	6.7	7.5	-0,3
1978	8.0	8.5	7.5	5.5	-0.8	-0.5	-1.5	-0.5	1.0	3.0	8.0	8.0	-1,5
1979	7.2	8.5	7.2	5.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	1.0	5.2	4.8	8.5	-0,2
1980	9.0	8.5	7.2	1.8	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	1.5	1.5	4.5	7.5	-0,3
1981	7.5	8.2	7.8	2.7	-0.1	-0.2	-0.3	0.0	1.8	5.8	4.7	6.5	-0,3
1982	6.2	8.7	6.2	3.5	-0.4	-0.3	-0.3	0.0	3.5	4.8	7.5	8.5	-0,4
1983	8.0	8.5	5.0	2.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.2	1.5	5.0	5.8	6.2	-0,4
1984	8.0	7.2	7.5	5.5	-0.2	****	-0.4	-0.4	2.0	5.5	7.5	4.0	-0,4
1985	6.2	5.7	6.8	3.5	-0.1	-0.1	-0.4	-0.3	3.5	5.2	6.5	7.5	-0,4
1986	8.2	7.2	7.5	3.8	-3.0	-4.0	-4.0	-1.0	4.1	5.2	5.2	8.2	-4
1987	8.2	6.0	4.0	5.2	2.0	-3.0	-3.2	-2.3	3.0	6.5	9.0	9.0	-3,2
1988	8.5	9.2	9.0	5.0	0.0	-4.2	-4.2	0.0	4.0	6.5	6.2	9.2	-4,2
1989	9.2	9.0	5.2	6.2	-3.0	-2.3	-2.3	-1.2	0.0	2.3	4.2	9.3	-3
1990	9.2	8.0	6.2	2.3	-1.0	-2.0	-5.0	-1.0	0.0	4.0	7.3	9.0	-5
1991	9.0	10.0	7.0	5.3	-2.0	-3.0	-5.0	-3.0	0.0	4.2	8.0	7.0	-5
1992	8.3	7.3	8.2	2.3	1.0	-1.3	-3.0	0.0	0.0	2.3	5.0	5.2	-3
1993	6.2	5.2	7.2	2.3	-3.2	-5.3	-7.0	-3.0	-1.3	5.2	7.2	9.2	-7
1994	6.0	9.0	4.3	5.0	-2.3	-4.0	-4.2	-2.0	2.3	5.3	5.0	6.0	-4,2
1995	8.0	8.0	7.0	8.0	-2.0	-5.2	-4.0	0.0	1.2	6.0	6.0	7.2	-5,2
1996	7.0	8.0	5.2	4.2	3.2	-4.0	****	3.2	4.0	9.2	6.2	10.0	-4
1997	10.0	10.0	10.0	8.0	5.0	-1.2	-1.2	0.0	12.0	12.0	10.2	16.0	-1,2
1998	14.0	9.2	11.0	11.3	2.3	3.0	0.0	2.3	7.0	9.2	12.3	11.0	0
1999	11.0	10.3	10.0	10.0	2.3	-5.0	-1.2	2.0	6.0	10.0	8.2	9.0	-5
2000	9.2	9.0	10.0	9.2	0.0	-0.4	-0.4	0.0	8.0	9.0	13.0	11.0	-0,4
2001	8.2	8.0	8.0	8.2	-1.0	0.0	-3.0	0.0	9.0	12.0	16.0	13.0	-3

Estación: Sucre SENAMHI
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Oropesa

Latitud Sud: 19° 03' 00"
 Longitud Oeste: 65° 13' 00"
 Altura m/s/n/m: 2890

DATOS DE : PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	136	50,6	78,6	41,3	12,8	0	0	0,7	59,7	13,4	24,9	89,5	507,5
1971	118,7	113,1	6,1	14,4	0	0	0	8,6	7,3	68	77,5	72,1	485,8
1972	118,3	81,8	121,1	10,3	1,8	16,4	0	0	2,4	40,3	35,4	66,3	494,1
1973	117,9	35	121,6	38,8	44	0	5,3	25,3	9,5	69	25,7	30,2	522,3
1974	205,9	197,2	121,5	86,4	0	0	1,2	24,7	7,2	69,1	14,3	138,1	865,6
1975	243,5	112,8	129,8	20,1	0,6	0,3	0	2,4	48,4	71,8	63,9	139,6	833,2
1976	154,9	87,6	72,5	22,2	0	0	2,1	28,4	36,8	23,2	43,2	93	563,9
1977	69,2	131,3	117,6	6,5	1,6	0	7,8	16,2	27,4	106,4	87,1	197,9	769
1978	134,5	226,8	160,5	26,8	0	0	0	6,3	21,9	55,5	60,6	257,8	950,7
1979	242,7	70,1	134,2	29,5	0	0	13,8	0,4	1,3	64,9	93,9	166,3	817,1
1980	70,9	62,6	124,4	10,3	3,8	3,8	43,7	104,9	16,9	46,9	38,6	105,7	632,5
1981	148,1	157	174,1	9,1	1,8	0	0	17,8	51,1	57,9	60,1	132,7	809,7
1982	154,1	97,3	153,5	57,8	4,3	0	0	0,3	38,8	53,2	101,9	94,5	755,7
1983	77,6	92,3	40,4	37,7	3,6	0,5	7,2	11,7	19,1	16,4	71,5	94,1	472,1
1984	348,5	208,8	208,2	56,5	0	0	0	3,1	2,3	90,1	136,9	102,1	1156,5
1985	135	173,4	15,4	52,7	0,2	13	3,7	1,6	111,8	38,1	167,8	182,2	894,9
1986	51,6	146,5	175,5	39,9	0,9	0,1	0,3	0	29,3	64,2	54,1	132,5	694,9
1987	204,3	39	40,5	50,8	0,6	1,4	0	0	9,8	104,4	81,2	108,3	640,3
1988	175,3	71,6	277,7	33,7	10,7	0	0	0,2	27,5	40,5	14,2	99,3	750,7
1989	115	85,9	34	104,2	0,3	0,6	0,9	2,5	9,7	11,7	79,9	107,5	552,2
1990	117,5	101,3	31,6	41	19,5	3	0	11,3	4	99,6	71,9	36,2	536,9
1991	126,4	80,9	72,9	16,4	0,3	0	0	0	24,4	1,6	73,4	72,3	468,6
1992	202,7	72,2	68,1	2	0	0	8,7	4,3	19	67,1	37,2	122,9	604,2
1993	110,7	89,3	114,1	6,3	0,3	0	0,5	9,9	32,3	33,8	107,6	89,7	594,5
1994	110	56,5	29,9	6,4	5,2	0	5,2	0,8	27,5	81,5	67,5	89,1	479,6
1995	111,3	78,4	167,1	6,5	6,8	0	0	16,6	31	28,3	85,1	75,3	606,4
1996	145,8	126,7	47,2	30,7	0	0,3	0	11,9	10,6	8,5	80	128	589,7
1997	99,9	136,3	128	36,3	4,1	0	0	1,6	174,6	74	114,5	12,1	781,4
1998	27,8	104	49,5	33,3	0	0	2,4	0	4,3	97,6	84	32,1	435
1999	42,2	103,5	165,4	4,8	0,2	0,2	5,1	6,6	24,3	61,7	18,2	57,7	489,9
2000	205,5	75,3	146,4	20,5	0,3	3,2	0	17,2	32,7	52,1	101	123,7	777,9
2001	262,2	206,6	58,5	41	0	0	0	4,1	2	53,9	30,9	80,4	739,6

Estación: Sucre SENAMHI
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Oropeza

Latitud Sud: 19° 03' 00"
 Longitud Oeste: 65° 13' 00"
 Altura m/s/n/m: 2890

DATOS DE : TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	30,5	28,1	29,1	28,3	28,2	27,7	26,4	29	29,9	31,5	34,7	33	34,7
1971	31	28	28,6	27,8	26,1	25,6	25,1	28	29,9	28,7	28,4	31,5	31,5
1972	28,6	29,5	28,1	28,8	27,4	26,8	26,7	26,7	29,8	30,4	31,1	27	31,1
1973	26,2	27,4	24,8	25,2	24,8	23,3	25	25,2	26,9	28,6	28,9	27,3	28,9
1974	27,8	23,6	23,5	24,2	24,6	23,4	28,2	26	27	26,3	30,4	29,2	30,4
1975	29,1	24,8	25,3	27,3	25,1	25,4	25,1	26,2	25,2	28	28,1	26,5	29,1
1976	26,3	24,8	26,4	26,3	25,1	25,6	25,1	25,5	28,6	28,7	28,5	29,2	29,2
1977	31,6	28,3	30	26	30	25,8	25,6	26,6	27,7	30,8	29,2	30,1	31,6
1978	26,2	33	25,1	24,3	26,4	25,6	25,5	28,1	26,5	28,8	29,5	25,1	33
1979	29,4	29,8	26	25,6	26,2	26,7	25,9	29,4	28,8	29	30,5	30,3	30,5
1980	26,2	27,5	26,6	28	28,3	26,8	25,8	25,8	28,3	28,8	30,4	29,8	30,4
1981	28,3	27	28,2	25,2	27,9	26,6	27,3	28	27,8	27,6	30,2	31,8	31,8
1982	25	27,4	26	23,9	27	24,1	26,5	27,6	27,5	27,8	30,1	27,3	30,1
1983	29,3	28,2	29	31,8	28,4	26	25,8	27,8	28,8	31,5	29	26,2	31,8
1984	22,8	23,8	26,1	24	29	25,9	25,9	25,8	29,5	27,6	26	26	29,5
1985	25,8	23,8	27,8	28	26,2	24	24	28,2	26,2	27,5	28,5	25,6	28,5
1986	26,4	25,7	25,1	27,2	26,5	26,8	24,5	26,2	26,2	29,2	27	25,4	29,2
1987	24,1	25,3	26,1	25,4	25,8	24	26	26,7	27,4	30,5	28	28,4	30,5
1988	27	23,4	27,2	25,2	25	27,1	26	30	27	27,5	27,8	28,2	30
1989	27	23	26	24	24	23,5	23,4	26	26,5	29,4	27,5	26,3	29,4
1990	26	23,2	26,5	26,4	25,2	24,8	23	26,5	27,5	29	28	27,8	29
1991	27	25,5	26,1	27,6	26,8	24,8	24,5	25,5	27,5	29,8	29,3	27,4	29,8
1992	26,5	25,8	26	26,5	28,4	24,2	24,5	24,2	25,2	28,6	27,6	28	28,6
1993	26,2	22,5	26,5	27,5	27,4	26,7	26,2	26,5	27,5	28,5	30,5	28,6	30,5
1994	24,8	24,8	27	27	25,4	24,8	27	28	28	27,5	27,5	27	28
1995	27	24,6	25,4	25,8	24,5	25,5	24,8	29	27	27,2	27,5	26,5	29
1996	26,5	25	25,5	26,5	24,2	24	24	24,5	26,5	29,4	26,5	25	29,4
1997	24,5	24	23	24,5	23	24,5	24,5	26	29	28	25,2	31	31
1998	29,5	28,5	27	26,5	26,2	24,5	24,5	25	27	26,8	28,2	29,2	29,5
1999	24	26,5	24	23	23,8	23,8	24	25	26,4	27	26,8	28	28
2000	24,5	25,5	23,2	24,8	24,4	23,5	23,2	24,3	26,8	27,7	26,4	26,2	27,7
2001	25,8	23,8	23,2	25,8	23,5	23,9	25,1	25,5	27,5	27,8	28,3	26	28,3

Estación: Sucre SENAMHI

Departamento: Chuquisaca

Provincia: Oropeza

Latitud Sud: 19° 03' 00"

Longitud Oeste: 65° 13' 00"

Altura m/s/n/m: 2890

DATOS DE : TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	8,1	8,8	7	7	1,1	0,4	-0,2	1,8	2,6	5,9	4,8	9,1	-0,2
1971	9,1	5,6	9,7	3,1	2	-0,9	-0,8	1	3,7	5,6	8	7,2	-0,9
1972	8,9	7,1	7	4,3	2	-1	-1,5	-1	-1,9	2	6,3	7,1	-1,9
1973	8,7	7,8	8,9	8	2,9	0	0,2	1,3	2,8	6	8	8,2	0
1974	6,8	8,6	5,8	4	2,7	1,5	-0,8	-1	3,4	4,6	4,2	2,5	-1
1975	6,2	6,7	7	5	3,2	0,2	-2,7	1,2	5,1	3,8	5,5	5	-2,7
1976	7,5	7,3	4,1	1,9	3,3	1,5	0,2	1,6	3,5	4,5	5	6,6	0,2
1977	5	9	8,8	6,5	2,5	2,5	3,2	0,9	5,5	5	8,8	7,8	0,9
1978	4,9	7,9	5	5	2,3	1,2	2,4	-3,4	3,3	6,4	5,2	7,2	-3,4
1979	5,8	5,6	8,8	5,3	0,2	0,7	-2,5	1,6	1	4,9	3,5	3,1	-2,5
1980	3,3	8	7,3	6,5	2,3	1,5	1,6	1	2,5	5,2	3,4	7,8	1
1981	9,3	7,3	7,7	4,5	4	-0,3	-4,3	1	1,3	2,4	8,3	7,9	-4,3
1982	7,4	8	8,3	5,6	-1,3	0,4	1,8	0,6	4,2	7,2	6,2	6,6	-1,3
1983	8,2	9	6,3	7	2,8	-1	-0,3	1,4	2,7	4,5	4,5	6,5	-1
1984	8,6	8,5	8,5	4	2,2	1,5	1,1	-2,2	2,9	7,2	8,6	6	-2,2
1985	6	8	6,9	5,4	4,2	1	-0,5	-0,5	1,5	5,1	5,3	7,5	-0,5
1986	8,2	8	7,8	4,5	0,8	1	-2,5	3,2	3,2	4,6	3,2	7,8	-2,5
1987	8,8	5,2	5	5,8	2	1,8	0	0	3,4	4,8	9	8,5	0
1988	9	7	7,2	7,6	2,8	1	-1	2,8	2,6	4,3	6	8	-1
1989	8	7	6	6,8	2,8	1,5	-2,8	2,1	1,9	5,5	5,2	8	-2,8
1990	8,4	7,2	5,7	6	3,8	1	-2,2	-1,8	0	5,5	8	7	-2,2
1991	8,5	6,8	5	7	5	2	0,5	0,8	3,8	1,8	7	8,8	0,5
1992	8	7,5	7	5	5,1	2,1	-1	0	2	5	4,8	6,4	-1
1993	6	6,2	6,2	5,1	3	1,5	-2	0	4	5,5	6	8,8	-2
1994	8	8	5,5	6	3,2	-1,6	-2,2	0,5	4	2,5	7	8	-2,2
1995	9	8,8	7,5	5,5	1,5	1,5	-0,5	2,8	1,5	5	6	8	-0,5
1996	7,4	7	4	4,5	1,7	-5	0	1,1	0,5	5,4	5	5,4	-5
1997	6,5	7	2,5	3,5	-0,6	-0,6	-0,5	0,5	3	6	7	7	-0,6
1998	9,3	6,5	8,5	5	0,5	0	1,1	0,8	1	3,9	7	5,2	0
1999	6,8	8	7,5	5,4	1,5	-2	0	-0,6	4	3,6	3,3	9	-2
2000	8	8	8	5,2	2,5	2	-1	1,2	2	3,3	6,2	7,5	-1
2001	5,8	6,5	7,8	5,8	1,6	-3,3	0,6	2	0,8	6,2	6,2	6,5	-3,3