



Gobierno Autónomo de
CHUQUISACA

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

(Documento Final)

*Por Ramiro Luis Cartagena Ch.
Consultor*

08 de mayo de 2014

Chuquisaca, Bolivia



PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

Abreviaturas y acrónimos

ACC	Adaptación al Cambio Climático
ACLO	Acción Cultural Loyola
ADEPLECH	Asociación de Productores Lecheros de Chuquisaca
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AMDECH	Asociación de Municipios de Chuquisaca
APROYAC	Asociación de Productores Yamparas Campesinos
ASSANA	Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea
ATICA	Programa Agua Tierra Campesina
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BOA	Boliviana de Aviación
CARITAS	Acción Social, Emergencia y Asistencia de la Conferencia Episcopal
CCM	Climate Change Model
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres México,
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
COE's	Comités de Emergencia
CPE	Constitución Política del Estado
CRACH	Cámara Regional Agropecuaria de Chuquisaca
DAPE	Dirección de Planificación Estratégica
DAPO	Dirección A. Programa/Operaciones
DESINVENTAR	Sistema de Inventario de Efectos de Desastres
EA	Estatutos Autonómicos
FAM	Federación de Asociaciones Municipales
FAN	Fundación Amigos de la Naturaleza
FAO	Food and Agriculture Organization (Naciones Unidas)
GACH	Gobierno Autónomo de Chuquisaca
GCM	Modelos de Circulación Global
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GPS	Sistema Posicionamiento Global (Global Positioning System)
GR	Gestión de Riesgos
INE	Instituto Nacional de Estadística

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
IPCC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático
JICA	Agencia Internacional de Cooperación Japonesa
LBC	Lateral Boundary Conditions
MAGICC	Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
MMCHN	Mancomunidad de Municipios de Chuquisaca Norte
NASA	Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio
NN.UU.	Naciones Unidas
OE	Objetivo Estratégico
ONG's	Organización No Gubernamental
OTB	Organización Territorial de Base
PDD	Plan de Desarrollo Departamental
PDDCH	Plan de Desarrollo Departamental de Chuquisaca
PDES	Plan Desarrollo Departamental de Chuquisaca (2012 – 2016)
PDGRACC	Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PGRACC	Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PIB	Producto Interno Bruto
PMGR	Plan Municipal de Gestión de Riesgos
PMOT	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial
PNUD	Plan de Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
PPGIS	Sistema de Información Geográfica Participativa
PRODASUB	Programa de Desarrollo de Aguas Subterráneas
PRRD	Programa de Reducción del Riesgo de Desastres
RCM	Modelos Regionales del Clima
RRD	Reducción de Riesgos y Desastres
RRDD	Riesgos y Desastres Naturales
RRHH	Recursos Hídricos

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

SCENGEN	Regional Climate Scenario Generator
SEDEGES	Servicio Departamental de Gestión Social
SEDES	Secretaria Departamental de Salud
SEDUCA	Servicio Departamental de Educación
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SERGEOTECMIN	Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SRES	Reporte Especial de Escenario de Emisiones
TAM	Transporte Aéreo Militar
TCO's	Tierras Comunitarias de Origen
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UICN	Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
UMRPSFXCh	Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
VIDECI	Viceministerio de Defensa Civil

PRESENTACIÓN

El departamento de Chuquisaca atraviesa por una situación en la que se torna imprescindible el estudio y análisis de la vulnerabilidad para atender con visión de futuro los efectos causados por los desastres naturales, sobre todo bajo el enfoque preventivo.

La elaboración del presente Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático es el primer paso hacia una Chuquisaca más productiva, menos devastada por los desastres que la naturaleza provoca y cuya población pueda aprovechar el fruto de su propio esfuerzo.

Las comunidades campesinas e indígenas del departamento, están cada vez más expuestas a las amenazas naturales que afectan sus sistemas de producción y consecuentemente se incrementa la inseguridad alimentaria y nutricional, más aún si la agricultura y ganadería son altamente dependientes de las estacionales precipitaciones pluviales y la disponibilidad de agua. (PDDES 2012-2016)

En éste documento, se aborda completamente la temática contando con la caracterización y diferenciación de conceptos que hasta el momento se han estado manejando indistintamente, como riesgo, amenaza, vulnerabilidad, entre otros. Analiza las peculiaridades de ecosistemas a nivel regiones; estableciendo las amenazas que los acechan; definiendo el estado de su vulnerabilidad ante los diferentes eventos, a través de la modelación climática; a partir de la cual, se estudia objetivamente el planteamiento de una serie de estrategias y programas con la finalidad de prevenir y mitigar las consecuencias negativas que hasta el presente el cambio climático y los desastres naturales estuvieron provocando.

Es un documento que será de utilidad para el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca, en todos sus niveles y áreas, por lo que se fomenta la concurrencia de fortalezas con visión de desarrollo; pero ante todo, de sus beneficiarios, las familias del departamento.

El presente trabajo fue resultado del impulso que tanto la Dirección de Prevención y Atención de Riesgos, el PRRD – ELVETAS, dieron en su gestación; y se presenta como tal, producto de un trabajo coordinado y complementario entre las instituciones involucradas para plasmar un Plan de alcance Departamental que se convierta en el lineamiento a seguir en la Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático por Gobiernos Municipales, Instituciones Público y Privados así como Organismos de Cooperación Internacional.

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.

1. OBJETIVOS.

- 1.1. Objetivo General.
- 1.2. Objetivos Específicos.

2. METODOLOGÍA.

- 2.1. Género.
- 2.2. Interculturalidad.
- 2.3. Formulación Participativa del Plan y Aplicación de Sistemas de Información Geográfica Pública Participativas.

3. CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO.

- 3.1. Ubicación y Extensión.
- 3.2. División Político Administrativa.
- 3.3. Rasgos Geográfico-Físicos.

4. CONTEXTO DEL DESARROLLO DEPARTAMENTAL.

- 4.1. Actividades Económicas Productivas del Departamento.
- 4.2. Producto Interno Bruto (PIB).
- 4.3. Recursos del Gobierno Departamental de Chuquisaca.
- 4.4. Distribución de la Inversión Departamental.
- 4.5. Estrategias de Desarrollo del Departamento.
 - 4.5.1. Educación Ambiental Integrada a la seguridad alimentaria y nutricional.
 - 4.5.2. Adaptación al Cambio Climático.
 - 4.5.3. Ejes del Plan Departamental.
 - 4.5.4. Áreas Transversales.

5. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO.

6. DIAGNÓSTICO DEPARTAMENTAL DEL RIESGO.

- 6.1. Análisis de Amenazas.
 - 6.1.1. Inundación y/o Riadas
 - 6.1.2. Sequías
 - 6.1.3. Heladas
 - 6.1.4. Deslizamientos
 - 6.1.5. Sismicidad
 - 6.1.6. Granizada.
- 6.2. Vulnerabilidad.
- 6.3. Riesgo Actual.

7. PRINCIPALES CONSIDERACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL RIESGO DE DESASTRES EN EL DEPARTAMENTO.
 - 7.1. Antecedentes Históricos.
 - 7.1.1. Desastres Naturales.
 - 7.1.2. Clima.
 - 7.2. Riesgo Futuro.
8. RESILIENCIA Y ADAPTACIÓN AL CC.
 - 8.1. Resiliencia.
 - 8.2. Adaptación al Cambio Climático.
9. ARTICULACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL CON EL PLAN ESTRATÉGICO DE GR Y ACC.
 - 9.1. Puntos de Coincidencia Estratégica entre las políticas del PDD de Chuquisaca y las Líneas Estratégicas del PGRACC de Chuquisaca.
 - 9.2. Presupuesto y Financiamiento.
10. PLAN ESTRATÉGICO DE GR Y ACC.
 - 10.1. Líneas estratégicas.
 - 10.2. Estrategias de gestión.
 - 10.3. Programas Sectoriales y Desarrollo del Plan.
 - 10.4. Mención de proyectos regionales y su articulación en el nivel sub departamental.
 - 10.5. Costos y fuentes de financiamiento.
 - 10.6. Planes de contingencia
 - 10.7. Roles y funciones institucionales para la implementación del Plan.
 - 10.8. Implementación y Ejecución.
11. RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS.

LISTA DE ANEXOS

- 7.1.** Datos Históricos Desastres Naturales (1972 – 2012).
- 7.2.** Datos SENAHMI – Chuquisaca.
- 7.3.** Datos SENAHMI – Chuquisaca.
- 7.4.** Análisis de Tendencias Para Precipitaciones Temperaturas (1990 – 2012).
- 7.5.** Análisis de Tendencias Para Precipitaciones Temperaturas (1990 – 2012).
- 10.1.** Matriz de Planificación.

INTRODUCCIÓN.

Las amenazas naturales socio-naturales y antrópicas que ponen en riesgo la vida y la seguridad de la sociedad, todas ellas en gran medida afectan objetivos fundamentales del desarrollo mundial. Actualmente los países responden a las necesidades emergentes de estas problemáticas a través de convenciones internacionales, tenemos así: La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) ¹, el Marco de Acción de Hyogo (2005-2015)², entre otros.

A nivel nacional gran cantidad de ocurrencia de amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas han cobrado la vida de muchas personas, además de ocasionar grandes pérdidas económicas, sociales y oportunidades para poblaciones más vulnerables.

El departamento de Chuquisaca, no es ajeno a esta problemática, en sus regiones se presentan amenazas que afectan a poblaciones con consecuencias que se multiplican; así en la región sur del departamento, en las zonas altas, los efectos de las amenazas provocan migraciones de los jefes de familia, dejando en abandono a niños y mujeres. Las heladas sobre la producción de durazno tienen un impacto directo en la economía del productor. El Chaco con sequías recurrentes pierde anualmente casi toda la producción. Frente a este panorama, el impacto sobre la producción agrícola y consecuentemente sobre la seguridad alimentaria en el departamento se ve seriamente afectado.

¹ La Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. (NN.UU., 2009).

² La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, celebrada en Kobe, Hyogo (Japón, del 18 al 22 de enero de 2005), en su novena sesión plenaria del 22 de enero de 2005, aprobó el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.

1. OBJETIVOS.

1.1. Objetivo General.

Promover el desarrollo resiliente del departamento frente a amenazas existentes y aquellas exacerbadas por el Cambio Climático.

1.2. Objetivos Específicos.

- ❖ Desarrollar políticas departamentales de Reducción de Riesgos a desastres y Adaptación al Cambio Climático.
- ❖ Generar Estrategias de desarrollo considerando amenazas naturales, socio-naturales, y antrópicas; en relación al Cambio Climático.
- ❖ Desarrollar Sistemas de Alerta, integrando información científica con la recuperación de conocimientos y prácticas ancestrales.
- ❖ Promover el desarrollo de capacidades institucionales en reducción de Riesgo al Desastre (RRD) y Adaptación al Cambio Climático (ACC) a diferentes niveles con enfoque multisectorial en distintos espacios.
- ❖ Fortalecer institucionalmente a los diferentes actores y sectores.
- ❖ Promover la articulación interinstitucional, sinergias y concurrencia.
- ❖ Fortalecer las estructuras de preparación y respuesta.

2. METODOLOGÍA

Para la formulación del Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático del departamento de Chuquisaca (PDGRACC), se ha definido el uso de dos procesos metodológicos: deductivo e inductivo; el primero abarcó principalmente la parte participativa, a través de la aplicación del PPGIS con talleres, elaboración de mapas mentales, entrevistas encuestas a nivel interinstitucional, municipal y/o mancomunidad, funcionarios de la gobernación, alcaldías y/o representantes de instituciones, ONG's, organismos cooperantes, y actores locales; involucrando la evaluación y análisis de aspectos físicos como ser riesgos, amenazas y otros.

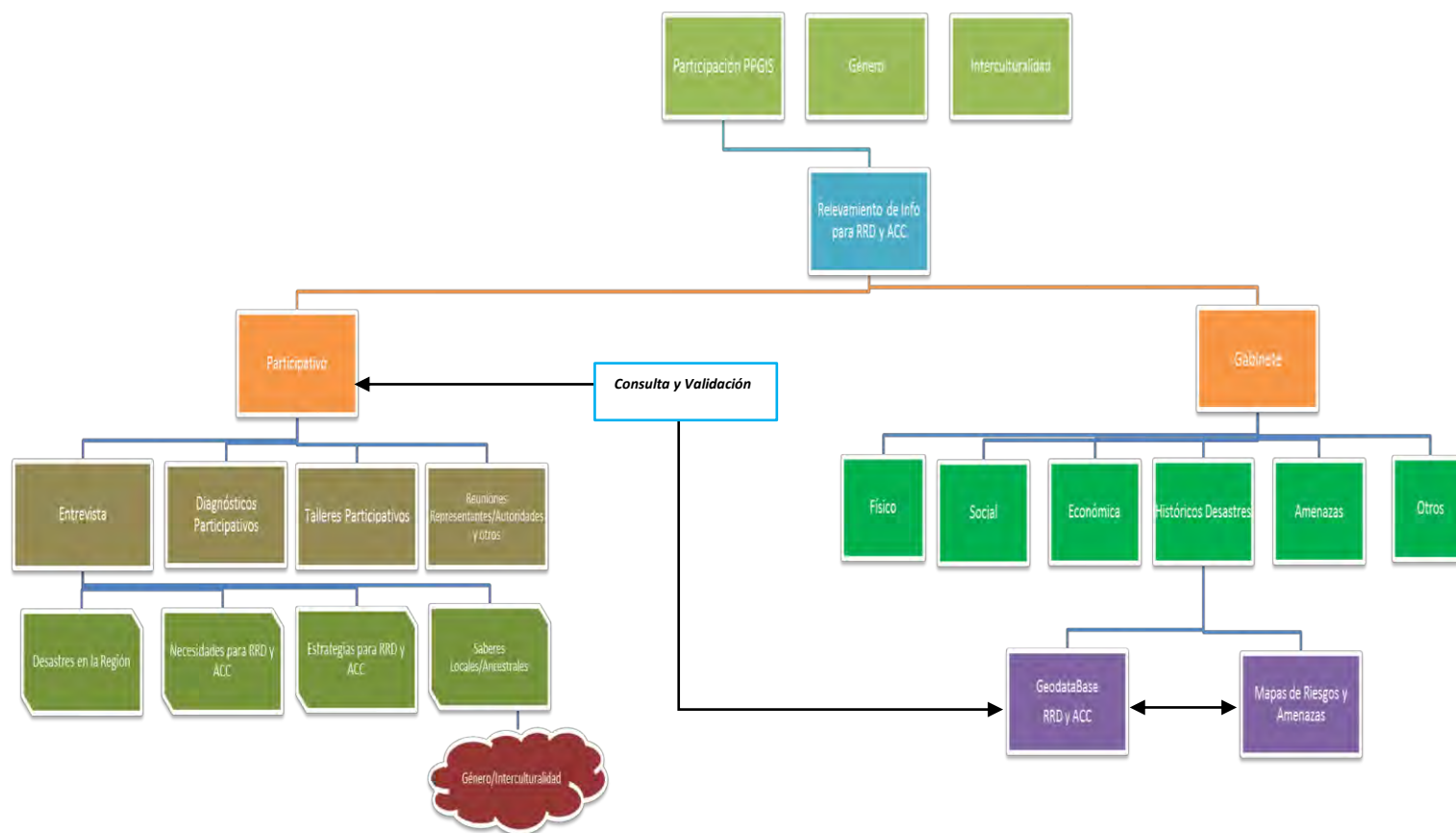
El segundo proceso (inductivo), referido al relevamiento de información, datos, socialización y comunicación, costos y financiamiento, diseño de estrategias, entre otros.

Los enfoques para el desarrollo del presente documento se basan en procesos participativos, de género e interculturalidad; los que a su vez comprendieron el desarrollo de cinco fases:

- i. Fase de Comunicación y Socialización: Parte inicial e introductoria dando a conocer a través de entrevistas personales y otros a funcionarios de la gobernación, alcaldías y actores involucrados en el proceso (población civil), sobre el desarrollo del Plan y sus objetivos, y el consecuente compromiso de los mismos a participar y formar parte esencial de la formulación del Plan.
- ii. Fase de Relevamiento de información: Recolección de información histórica y actual, sobre eventos y sucesos de desastres de diferentes fuentes como ser, Dirección de Prevención y Atención de Riesgos de la Gobernación del departamento, Defensa Civil, DESINVENTAR, Reportes OND, GeoSINAGER, Portal VIDECl y registros hemerográficos. Recolección de Datos meteorológicos SENAMHI, ASSANA y NASA CLIMATE CENTER; datos INE, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia (FAM - Bolivia), Ministerio de Autonomías, Instituto Geográfico Militar, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, otros.

- iii. Fase de Concertación: En base a la temática de la reducción del riesgo, la capacidad de prevención y preparación, mitigación y respuesta, reconstrucción, adaptación y resiliencia frente al Cambio Climático, se define la problemática, la conceptualización y diagnóstico del Riesgo, las estrategias posibles para reducir actuar y enfrentar el riesgo de acuerdo al costo y posible financiamiento, y finalmente concluir en la concertación de todo ello con los actores involucrados en la temática (desde institucionales a población civil) y a través de Talleres, encuestas, y otras herramientas participativas .
- iv. Fase de Revisión y Ajuste: Se examina, revisa, reconoce, analiza, corrige y ajusta el documento preliminar que hasta la fase de Concertación fue sistematizando y formulando de manera preliminar el Plan, y de esta manera obtener la conformidad de los diferentes sectores involucrados en la temática.
- v. Fase de Presentación, difusión e implementación. Una vez incluidas las observaciones de la anterior fase, se presenta el documento concluido, se realiza la presentación a la Asamblea Departamental, y se procede con la difusión del mencionado documento a los diferentes actores e instituciones presentes en el departamento y que están ligadas a la temática del riesgo en Chuquisaca.

Fig. 2.1. Esquema del proceso metodológico para la elaboración del Plan



Fte. Elaboración Propia

2.1. Género.

La inclusión del enfoque de género en la formulación del Plan representa el intento a nivel departamental de mantener la postura frente a la lucha contra la discriminación de género. La Constitución Política del estado aprobada el 2009 establece una serie de artículos relevantes a favor de la no discriminación y los derechos de las mujeres, incluyendo los derechos a la tierra y otros recursos productivos.³

Por ello resulta imprescindible incluir en igualdad las voces de mujeres y hombres, sus necesidades y experiencias, en la reducción del riesgo de desastres (RRD), su gestión, en las políticas, y recuperación.

El presente documento comprende que género determina lo que se espera de una mujer o de un hombre, lo que se les permite o lo que se valora de unas y otros en un contexto dado. Determina las oportunidades, responsabilidades, recursos, y competencias asociadas con el hecho de ser hombre o mujer. El género define también las relaciones entre mujeres y hombres, entre niñas y niños, considerando además los grupos etarios. Estos atributos, de oportunidades y relaciones se construyen socialmente y se aprenden a través de los procesos de socialización. A su vez, los procesos dependen del contexto y del momento específico, que suele ser cambiante.⁴

³ En la Constitución Política del estado (2009), los artículos relacionados más relevantes son:

- Equidad Social, de género y no discriminación: Plantea la equidad de género y social como un valor sobre el que debe sustentarse el Estado. (Art. 8). Desde el reconocimiento del principio de equidad, se plantea una justicia redistributiva.
- Se prohíbe y sanciona la discriminación. Define a la discriminación como cualquier acción que tenga por objetivo o resultado anular o menoscabar el reconocimiento, goce o ejercicio, en condiciones de igualdad, de los derechos de toda persona (Art. 14).
- Reconoce el derecho de las mujeres a beneficiarse de las políticas de redistribución de tierras, sin discriminación por estado civil o unión conyugal (Art. 395).
- Asimismo se reconoce la obligación del Estado para eliminar las formas de discriminación de las mujeres en el acceso, tenencia y herencia a la tierra (Art. 401).
- Economía y empleo: Se reconocen los derechos laborales específicos de las mujeres (Art. 48).
- El sistema financiero también incorporará criterios de igualdad de oportunidades y solidaridad, para generar una distribución y redistribución equitativa (Art. 330).

⁴ Género no significa "mujer." Sin embargo, dado que las mujeres suelen estar en una posición de desventaja, la promoción de la igualdad de género requiere que se dedique una especial atención al empoderamiento de las mujeres.

Las vulnerabilidades de mujeres, niñas, niños y hombres varían según sus edades y los estratos económicos-sociales de los que provengan, y todo esto va dando forma a la manera en que enfrentan y viven los desastres y a su capacidad de recuperación.

De hecho, en nuestro país, las mujeres y las niñas ocupan un lugar de especial vulnerabilidad ante los peligros naturales. Esto se ve reflejado no sólo en el porcentaje de mujeres y niñas afectadas o que mueren, mucho más alto, sino también en la incidencia de la violencia de género en la que se incluyen la violación, la trata de personas y la violencia doméstica, que se incrementa de forma exponencial durante y después de los desastres. En la mayoría de los casos, los desastres naturales para mujeres y niñas ocasionan una carga adicional, puesto que es sobre ellas recae la responsabilidad del trabajo no remunerado (suministro de cuidados, agua y alimentos para los hogares, entre otros) (PNUD, 2012).

Los desastres aumentan la vulnerabilidad de la mujer. Además del aumento de los hogares encabezados por mujeres y el hecho que la mayoría de los residentes en los albergues son mujeres, varios estudios han revelado un aumento en los niveles de violencia doméstica y sexual después de los desastres (McCarrher, 2000; y Enarson, 2007).⁵

En tal sentido, la equidad de género es decisiva para lograr la eficiencia en todas las actividades de la gestión del riesgo de desastres, y requiere modificar las relaciones inequitativas de poder asignadas a los roles de género, promoviendo la igualdad entre hombres y mujeres.

2.2. Interculturalidad.

Es fundamental, el incluir el enfoque de interculturalidad para la región, dadas las diversas características culturales y demográficas que posee el

⁵ McCarrher, D.R. y P.E. Bailey, (2000). *“Evaluation of a Domestic Violence Mass Media Campaign Targeted at Men – Campaña Desastre, Nicaragua”*. *Family Health International*.

Enarson, E. (2007) *“Surviving Domestic Violence and Disasters”*. *Freda Centre for Research on Violence against Women and Children* <http://www.harbour.sfu.ca/freda/reports/dviol.htm>

departamento de Chuquisaca; además, de considerar a la interculturalidad, como el pilar fundamental de la construcción del Estado Plurinacional, donde el reconocimiento de los valores de la identidad, conocer, valorar y respetar la diversidad de saberes y vivencias, el reconocimiento propio de los valores culturales de la persona, la complementariedad de visiones y saberes, el respeto, aceptación, tolerancia y diálogo para la construcción de las estrategias para la Reducción del Riesgo a Desastres (RRD), y en especial el rescate de saberes para la adaptación y reducción del riesgo, constituyen elementos esenciales a ser considerados en la formulación del Plan de manera regional.

La interculturalidad es el proceso de comunicación entre personas y grupos, donde no se permite que un grupo cultural esté por encima del otro, favoreciendo en todo momento la integración y convivencia entre culturas. Se ha convertido en un principio ineludible de todo cuerpo legal, empezando de la misma Carta Magna, por lo que influye mucho en los mecanismos sociales y políticos para el ejercicio de derechos civiles, derechos humanos y de género.

Dentro de los capítulos “Principios, Valores y Fines”, y “Educación, Interculturalidad y Derechos Culturales” de la C.P.E. (Constitución Política del Estado), encontramos el lineamiento general de la interculturalidad⁶, a partir de la cual todas las Leyes (Ley Marco de Autonomías, Ley de Educación Avelino Siñani y Elizardo Pérez, Ley del Medio Ambiente, etc.), Decretos, Reglamentaciones, Resoluciones, Ordenanzas, etc., promulgadas hasta la fecha; tienen este enfoque, razón por la que se constituye en un derecho fundamental, y por ende, ser considerado al momento de regular lo que

⁶ Art. 9: Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la ley:

II. Garantizar el bienestar, el desarrollo, la seguridad y la protección e igual dignidad de las personas, las naciones, los pueblos y las comunidades, y fomentar el respeto mutuo y el diálogo intracultural, intercultural y plurilingüe.

Art. 98, I.: La diversidad cultural constituye la base esencial del Estado Plurinacional Comunitario. La interculturalidad es el instrumento para la cohesión y convivencia armónica y equilibrada entre todos los pueblos y naciones. La interculturalidad tendrá lugar con respeto a las diferencias y en igualdad de condiciones.

Art. 99, I.: El patrimonio cultural del pueblo boliviano es inalienable inembargable e imprescriptible. Los recursos económicos que generen se regulará por ley, para atender prioritariamente a su conservación, preservación y promoción.

Art. 100, I.: Es patrimonio de las naciones y pueblos indígena originario campesinos las cosmovisiones, los mitos, la historia oral, las danzas, las prácticas culturales, los conocimientos y las tecnologías tradicionales. Este patrimonio forma parte de la expresión e identidad del Estado.

conciernen a RRD y ACC; las propuestas estratégicas que se plantean en éste documento recogen este enfoque.

En ese sentido, la interculturalidad es crucial para la consecución de los objetivos planteados, dentro del marco de la legalidad, en la RRD y ACC, y demanda la generación de soluciones armónicas con el respeto a la diversidad cultural, incentivando la interacción entre dos o más culturas de un modo horizontal y sinérgico.

2.3. Formulación Participativa del Plan y Aplicación de Sistemas de Información Geográfica Pública Participativas.

La formulación del Plan, es principalmente participativo, involucra a las organizaciones, instituciones y actores relacionados con la gestión del riesgo de desastres y/o emergencias del lugar. Aplicando además, el SIG Participativo, que permite desde un punto de vista de abajo hacia arriba (*down to top*) construir políticas, estrategias, y otros que valoran e involucran a los diferentes actores, involucrando así, el conocimiento local, bajo la premisa que las personas son expertas en su ambiente local y se incorpora la participación comunitaria (Abbot, 2008), reflejando además, las necesidades y capacidades de las comunidades involucradas y/o afectadas.

En la aplicación del SIG Participativo (PPGIS) para la construcción del Plan Departamental, se utilizó como herramientas: entrevistas, encuestas, talleres (con los diferentes actores, autoridades locales, y otros actores involucrados en la temática); generación de cartografía participativa para determinar zonas y lugares de mayor impacto y presencia de amenazas que son consideradas por los habitantes del lugar.

Para la implementación de estas herramientas y la metodología en su conjunto, se consideró tres aspectos fundamentales:

- La “extensión” del departamento, que sumado al “tiempo” para la elaboración del presente documento imposibilitaría realizar la asistencia a cada uno de los municipios componentes del departamento (29 en total).

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

- Sin embargo, y para realizar el relevamiento de información y su posterior análisis y tratamiento, se dividió el departamento en cuatro regiones con características similares físicas, económicas y otros; los cuales a su vez son coincidentes con la agrupación y organización municipal existente en el departamento: Región Norte (Mancomunidad de Municipios del Norte de Chuquisaca), Región Centro (Mancomunidad de Municipios Centro del Departamento), Región Cintis (Mancomunidad de Municipios de los Cintis de Chuquisaca), y la Región Chaco (Mancomunidad de los Municipios del Chaco).
- El equipo consultor asistió a 23 de los 29 municipios, en los cuales se realizó el relevamiento de la información *in situ* a través de encuestas y/o talleres participativos (PPGIS). En los restantes, la información fue capturada a través de encuestas realizadas con el apoyo de los técnicos UGRs, y/o a través de encuestas a personal de las alcaldías y el alcalde, en talleres realizados con las Mancomunidades; además del Taller desarrollado en la ciudad capital (Sucre), con asistencia de diferentes actores e involucrados en la temática con representatividad en el departamento. (Ver. Tabla 1).

Tabla 2.1. CHUQUISACA - RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN PARTICIPATIVA

MANCOMUNIDAD	REGIÓN	No. De Municipios	TALLER PPGIS	ENTREVISTAS	REUNIONES CON REPRESENTANTES
NORTE	NORTE	9	SI	SI	SI
CENTRO	CENTRO	8	SI	SI	SI
CINTIS	CINTIS	7	SI/NO	SI	SI
CHACO	CHACO	5	NO	SI	SI
	*SUCRE		SI	SI	SI

* Se realizó un taller participativo con instituciones y otros con presencia departamental

Fte. Elaboración Propia, 2014

Fig. 2.1. Secuencia Temporal





Diagnóstico Participativo



Talleres



Género



Entrevistas

3. CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Chuquisaca, por su ubicación geográfica presenta un territorio muy variado en características geográficas, morfológicas y climáticas, que coadyuvan al embate de desastres de origen geológico y meteorológico, entre otros.

3.1. Ubicación y Extensión.

El Departamento de Chuquisaca está ubicado en el área central sur de Bolivia, entre los 18° 21' S – 65° 41' W en su extremo nor-occidental, 19° 02' S – 63° 42' W en su región nor-oriental, 21° 30' S – 65° 23' W en el extremo sur-occidental y 20° 27' S – 62° 11' W en su extremo sur-oriental. Limita al norte con los departamentos de Potosí, Departamento de Cochabamba y el Departamento de Santa Cruz; al sur con el Departamento de Tarija; al este con el Departamento de Santa Cruz y la República de Paraguay y al oeste con el departamento de Potosí. Tiene una extensión de 51.524 km², que representa el 4,69 % del área total del país.

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

De acuerdo a los datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), según el Censo del 2012, Chuquisaca cuenta con una población de 576.153 habitantes; comparando con la población del 2001, que era 531.522 habitantes, la población creció en 7,74 % (Tabla 3.1 y Tabla 3.2).

Tabla 3.1. Chuquisaca: Datos de Población y Crecimiento Poblacional

Departamento	Censo 2001	Censo 2012	Crecimiento
Chuquisaca	531.522	576.153	7,74%

Fte. Elaboración Propia en base a datos INE ⁷

**Tabla 3.2. Chuquisaca: Datos de Población y Densidad Poblacional
(1950 – 2012)**

DPTO	CENSO					SUP. EN KM2	DENSIDAD POBLACIONAL				
	1950	1976	1992	2001	2012		1950	1976	1992	2001	2012
TOTAL PAIS	2.704.165	4.613.486	6.420.792	8.274.325	10.027.254	1.098.581	5,248	4,2	5,84	7,53	9,13
Chuquisaca	260.479	358.516	453.756	531.522	576.153	51.524	5,06	6,96	8,81	10,32	11,18

Fte. Elaboración Propia en base a datos INE ⁸

La mayoría de la población se concentra en las áreas urbanas, y al interior de Chuquisaca, la gran mayoría se ubica en la ciudad de Sucre, con sede del Poder Judicial, el Órgano Electoral y capital de Bolivia (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. Chuquisaca: Población Urbana y Rural

DPTO	TOTAL	CENSO 2012				TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL 2001 - 2012	
		Urbana	Rural	% URBANO	% RURAL	Urbana	Rural
Total Bolivia	10.027.254	6.751.305	3.275.949	67,3	32,7	2,4	0,5
Chuquisaca	576.153	275.593	300.560	47,8	52,2	2,1	-0,4

Fte. Elaboración propia en base a datos INE.

⁷ Censo 2012, Pagina siete, 1 de agosto de 2013.

⁸ Censo 2012, INE, Agosto 2013.

3.2. División Político Administrativa.

El Departamento de Chuquisaca está dividido en 10 provincias, que a la vez se dividen en 29 municipios:

**Tabla 3.4. Chuquisaca - División Político Administrativa
(por Provincia y Municipio)**

No.	Provincia	Capital	Superficie en km ²	Densidad	Municipio	
1	Oropeza	Sucre	3943	76,28	1	Sucre
					2	Yotala
					3	Poroma
2	Yamparáez	Tarabuco	1472	19,56	4	Tarabuco
					5	Yamparáez
3	Jaime Zudáñez	Zudáñez	3738	9,27	6	Zudáñez
					7	Presto
					8	Mojocoya
					9	Icla
4	Belisario Boeto	Villa Serrano	2.000	6,12	10	Villa Serrano
5	Tomina	Padilla	3947	9,27	11	Padilla
					12	Tomina
					13	Sopachuy
					14	Villa Alcalá
					15	El Villar
6	Juana Azurduy	Azurduy	4185	6,68	16	Azurduy
					17	Tarvita
7	Nor Cinti	Camargo	7983	8,9	18	Camargo
					19	San Lucas
					20	Incahuasi
					21	*Villa Charcas
8	Sud Cinti	Villa Abecia	5484	4,38	22	Villa Abecia
					23	Culpina
					24	Las Carreras
9	Hernando Siles	Monteagudo	5473	6,77	25	Monteagudo
					26	Huacareta
10	Luis Calvo	Villa Vaca Guzmán	13299	1,67	27	Villa Vaca Guzmán
					28	Huacaya
					29	Machareti

*Municipio de Reciente creación

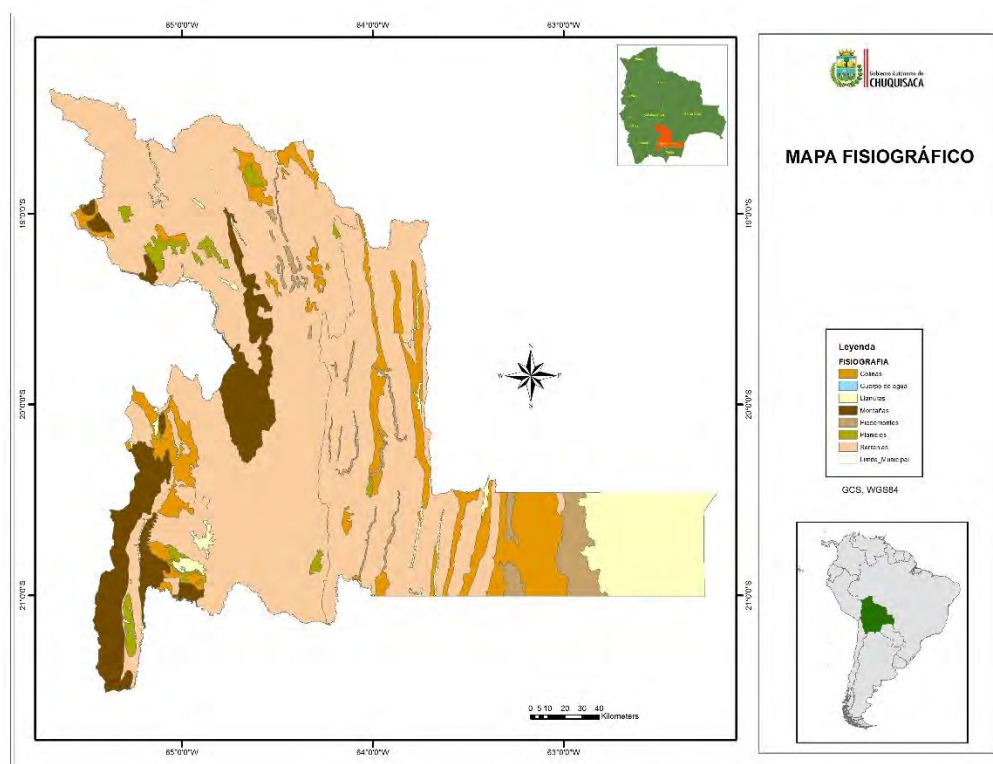
Fte. Elaboración Propia en base a datos INE.

3.3. Rasgos Geográfico-Físicos.

El departamento de Chuquisaca del total de su territorio (51.524 km²), el 60% (30.897 km²) corresponden a la provincia fisiográfica Cordillera Andina Oriental, el 27% (14.055 km²) a la del Subandino y el 13% (6.572 km²) corresponden a la Llanura Chaco-Beniana. Con excepción de esta última provincia fisiográfica, el departamento está caracterizado por terrenos accidentados, atravesado de norte a sur por largas cadenas de montañas y serranías, intercaladas con valles y colinas.

El relieve es variado, con la presencia de la cadena de montañas perteneciente a la Cordillera Oriental que disminuye en altitud hacia el Este del departamento presentando relieves con pendientes casi planas en la región del Chaco. Entre las montañas, hay valles y quebradas estrechas donde se concentra la producción agrícola. Fisiográficamente, presenta la Zona de la Cordillera Oriental que conformará el primer piso ecológico, dando origen a la ecoregión denominada con el mismo nombre. La faja del subandino que conforma el segundo piso ecológico y da origen a la ecoregión o zona del subandino, donde se encuentran los bosques secos interandinos y los bosques tucumano bolivianos, caracterizados por la presencia de una variedad de formaciones vegetales debido al cambio de altitud que presenta la región; y la Llanura chaqueña que presenta la formación del Chaco serrano, donde termina el subandino e inicia la Llanura del Chaco y conforma el tercer piso ecológico y origina la ecoregión denominada Zona Chaqueña. La altitud fluctúa entre los 400 y los 4,500 m.s.n.m. desde la zona del Chaco hasta la zona altiplánica colindante con el Departamento de Potosí. (Fig.3.1.)

Fig. 3.1. MAPA FISIAGRÁFICO DE CHUQUISACA



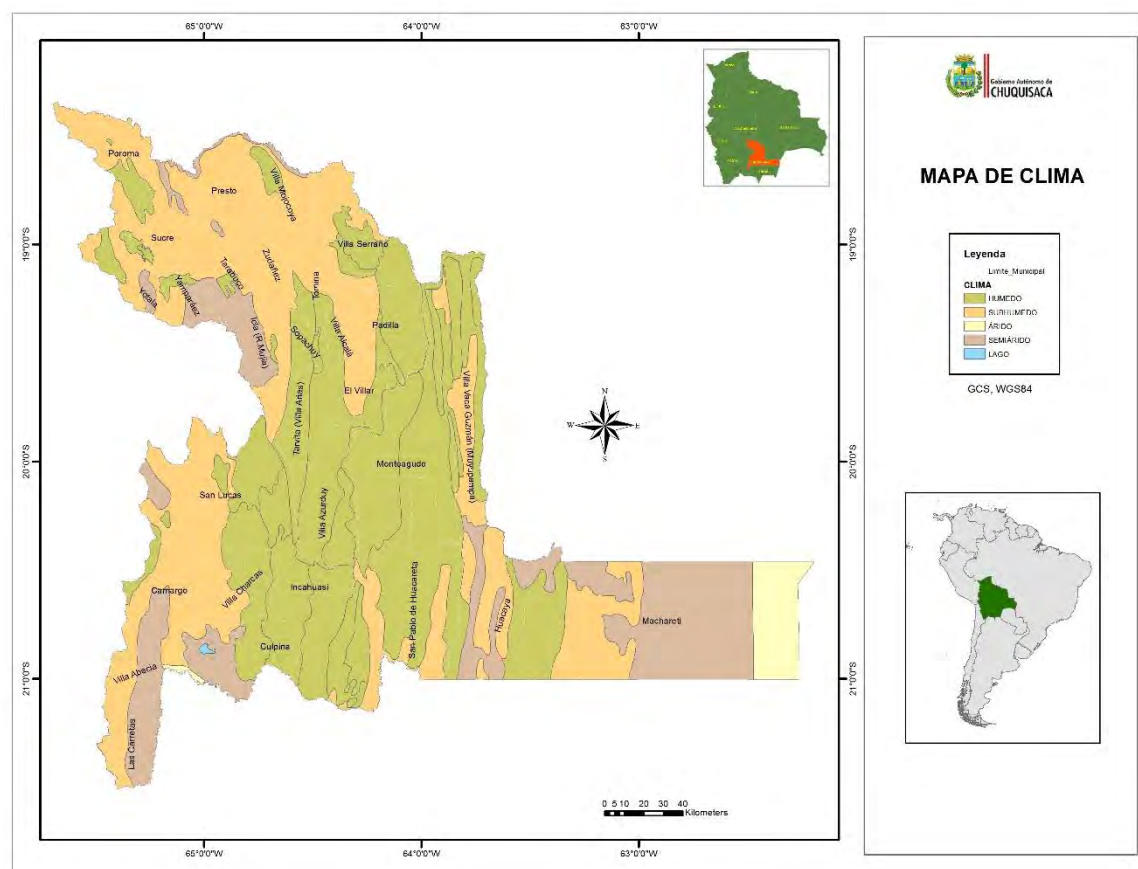
Fte. Elaboración Propia, en base a datos SERGEOTECMIN, 2006

La Cordillera Real u Oriental en el departamento ejerce efectos determinantes en la meteorología de la región, principalmente en la distribución de la precipitación. La cordillera forma parte de la topografía chuquisaqueña con montañas de no mucha altura. Destacando la Sierra de Mandinga o Sombreros (al este de Sucre), la Sierra de Padilla y la Sierra de Curi, y otros (Montes de Oca, I. 1989).

En cuanto al Clima, en el departamento de Chuquisaca, se caracteriza por tener un clima templado en los valles del Norte, Centro y Sudoeste; cálido en la zona Noreste y Este. En base a la clasificación climática de Thornthwaite puede establecerse que Chuquisaca presenta diversos tipos climáticos que incluyen climas áridos, semiáridos y subhúmedos, siendo el tipo subhúmedo seco el más frecuente en el departamento. Chuquisaca presenta una marcada diferencia de temperaturas, que pueden ser agrupadas en tres zonas: la parte alta con temperaturas menores a 16°C, la parte media entre los 16°C y 22°C (principalmente en los valles estrechos) y la tercera, por encima de los 22°C de

temperatura media anual, localizada en la región chaqueña. La temperatura Media Anual oscila con la altura entre 8 y 24°C, con una diferencia de 3 a 4°C entre invierno y verano. (Fig.3.2.)

Fig. 3.2. MAPA DE CLIMA - CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia, 2014

Mientras, que las precipitaciones, el fenómeno es diferente, pues presenta dos estaciones bien definidas; la del verano, en la que se produce el 80% del total de la precipitación anual y la del invierno, con sólo el 20% de la precipitación anual. Además, de presentar diferencias espacialmente, así, en el extremo Suroeste las precipitaciones son menores a 600 milímetros/año de precipitación normal. Aumentan hacia el Norte del departamento donde se localizan precipitaciones superiores a los 1.000 milímetros anuales.

En función a los pisos ecológicos la relación de precipitación y temperatura es (Tabla 3.5.):

Tabla 3.5. Chuquisaca: Características Climáticas según Piso Ecológico

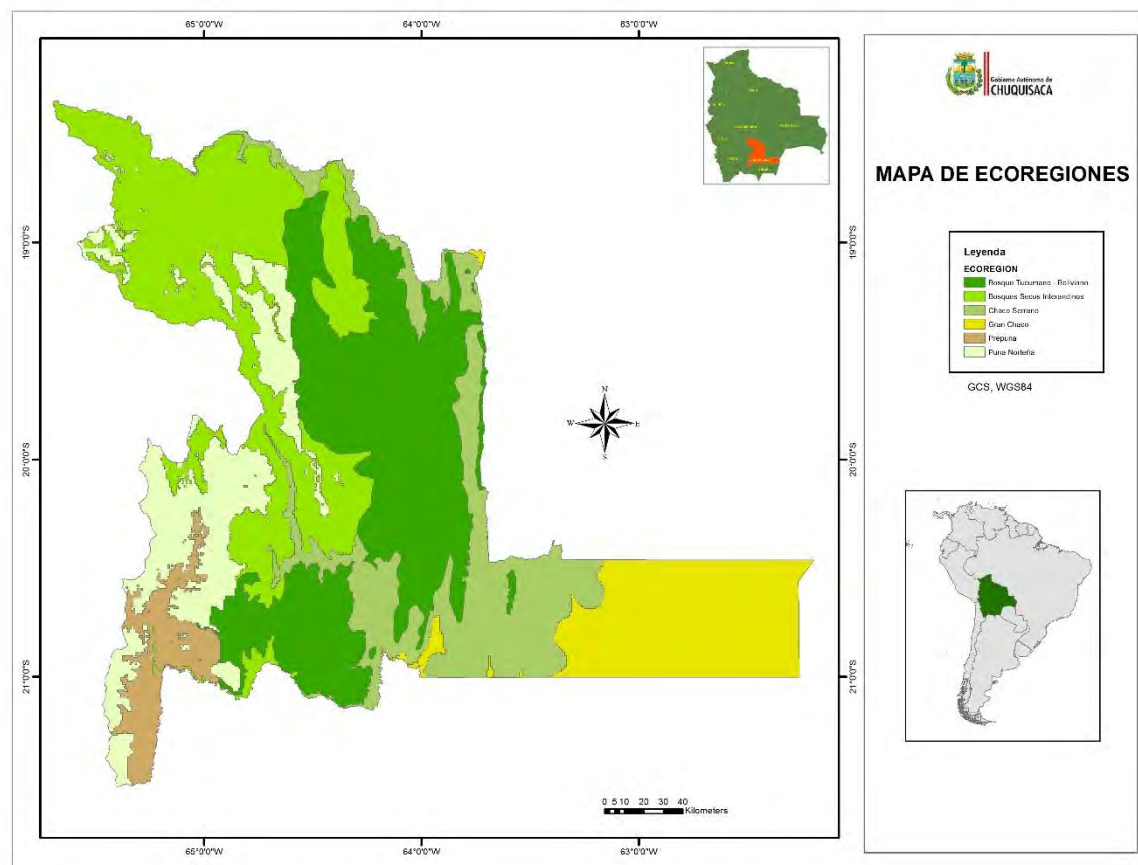
Piso Ecológico – Ecoregión	Precipitación Media Anual	Temperatura Media Anual	Temperatura	
			Máxima	Mínima
1er. Zona de la Cordillera Oriental	200-1100 mm	8-17°C	33°C	-19°C
2do. Zona del Subandino	700-1500 mm	15-22°C	38°C	-10°C
3er. Zona Chaqueña	400-700 mm	21-24°C	44°C	-5°C

Fte. SENAMHI

La red hidrológica del departamento se caracteriza por presentar un drenaje en paralelo, y sus principales características son las formaciones de altas pendientes y que forman valles angostos y profundos, como es el caso de las estructuras de la faja subandina. Por las particularidades topográficas de la región, y la misma formación litológica en estos suelos, el agua tiende a escurrir rápidamente. Chuquisaca es parte de las cuencas del Amazonas y del Plata; justamente, cerca de Sucre, se halla la divisoria de aguas de dos grandes cuencas hidrográficas sudamericanas, la Cuenca del Amazonas, a la que pertenecen los ríos Grande, Azero y Parapetí como los más importantes en el departamento de Chuquisaca, y la Cuenca del Río de La Plata, a la que pertenece el Río Pilcomayo y todos sus afluentes.

La cobertura vegetal está asociada a las condiciones del terreno y la variedad de climas. Gran parte del departamento está cubierto predominantemente por una cobertura de matorrales, sobre todo en la parte occidental del departamento, y otra, de bosques y arbustos que se localiza principalmente en la región Central y Este. En los valles estrechos o angostos, que se forman por el plegamiento de las cadenas montañosas, son aprovechadas y se hallan varias áreas de cultivos. Es importante resaltar que la zona de matorrales está distribuida de manera rala, sobre todo en las zonas con altas pendientes, lo que provoca una acelerada degradación de los suelos. La planicie Chaqueña está dominada por una cobertura densa de bosques y matorrales xeromórficos, a menudo espinosos. (Ver Fig. 3.3)

Fig. 3.3. MAPA DE ECOREGIONES - CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia, en Base a Datos FAN, 2009.

La mayor parte del uso actual de la tierra en el departamento, está destinada a las actividades agropecuarias y ganaderas en la parte occidental; con zonas de cultivos en los valles angostos y los sectores donde la pendiente así lo permite. Las regiones Este y Central del departamento, principalmente se caracterizan por mantener una cobertura forestal. En estas áreas es donde las actividades de tipo silvopastoril y agroforestal se manifiestan, pero se tiene el peligro de que la frontera agropecuaria aumente. También otras formas de uso de la cubierta vegetal (a veces depredadores) provienen de la producción de carbón vegetal, leña, callapos y postes.

Es importante señalar que las malas prácticas de uso de suelo que se han desarrollado, incrementaron la cantidad de tierras erosionadas, sobre todo en la región occidental, donde los rebaños de ovejas se alimentan exclusivamente de la cobertura vegetal natural, cuyo proceso de regeneración es muy lento.

Asimismo, las dificultades que presentan las altas pendientes para las actividades agropecuarias, ocasionan que los valles sufran una sobre exigencia importante en cuanto a la producción de alimentos y frutales.

Por su parte, la deforestación, destrucción y fragmentación de los bosques en Chuquisaca es muy alta, en un estudio realizado desde el año 1986 hasta 2005 en la zona del Subandino de Chuquisaca, en los Municipios de Padilla, El Villar, Culpina, Monteagudo, Villa Serrano, Macharetí, Huacaya, Huacareta y Villa Vaca Guzmán, se observó que el mayor avance de la frontera agrícola, se dio entre los años 2004 y 2005, alcanzando un incremento considerable con relación a los años anteriores, según la tasa de este periodo que alcanzó un promedio anual de 1,13%, la frontera agrícola estaría avanzando a razón de 20.000 hectáreas por año, aproximadamente y de mantenerse esta tendencia, según dicho estudio, en 90 años más, la cobertura vegetal natural que ocupan las pequeñas propiedades ganaderas y agrícolas ubicadas principalmente en los valles que corresponden a las comunidades, estaría completamente removida por el cambio de uso del suelo destinado a actividades agropecuarias. (PDD 2012-2016).

En síntesis, los recursos naturales en el departamento de Chuquisaca (suelo, agua, flora, fauna) están siendo deteriorados por varios procesos. La contaminación del agua de varios de los ríos principales por los desechos mineros, la pérdida de cubierta vegetal por sobrepastoreo, el aprovechamiento de leña (incluso para propósitos industriales) y la sobreexplotación de madera son algunos causales ampliamente generalizados. Por otra parte, en algunas áreas los suelos están siendo inutilizados por efectos de la salinización provocada por un uso descuidado del riego, pero mucho más generalizada es la degradación de suelos por procesos de erosión, asociados, entre otros, a inadecuados sistemas de manejo (PDD 2012 -2016).

Sin embargo, resulta claro que existen áreas de potencialidad agropecuaria y forestal, donde se precisa un nuevo enfoque de planificación para el desarrollo sostenible.

4. CONTEXTO DEL DESARROLLO DEPARTAMENTAL

Los desastres naturales están en estrecha relación con el desarrollo de la región, lo interrumpen o afectan, y resulta necesario encarar la problemática bajo un nuevo enfoque, fortaleciendo esfuerzos para afrontarlos de manera preventiva y estabilizar los procesos de desarrollo.

Las relaciones entre el cambio climático y los desastres naturales, y el probable efecto de estas sobre variables socioeconómicas, han generado un debate académico y científico relativamente reciente. Se puede esperar que el cambio climático se manifieste a través de lluvias torrenciales más fuertes, las que ocasionarán inundaciones más frecuentes y también más dañinas. Por ejemplo, las inundaciones por los efectos de El Niño podrían ser más severas, consecuencia de un clima más cálido.

Chuquisaca es un Departamento de alta vulnerabilidad, donde se reflejan situaciones de riesgo por factores de origen climático o fenómenos naturales. Los factores de tipo socioeconómico también ponen de manifiesto la incapacidad de la población campesina de áreas deprimidas para enfrentar éstos riesgos. (PDDES 2012 – 2016).

El Cambio Climático constituye un factor que define el desarrollo humano y de nuestras comunidades, visión que es reflejada en el Plan de Desarrollo Departamental de Chuquisaca (PDDES 2012 – 2016), y que expone claramente la intención del Gobierno Departamental de enfrentar las adversidades de los fenómenos naturales, que tienen un efecto directo en las posibilidades de desarrollo de la región, y la necesidad de adoptar políticas y estrategias para disminuir o reducir el riesgo a desastres naturales en Chuquisaca; adaptarse a sus impactos, a través de medidas de adaptación que deberán disminuir los impactos del cambio climático y los eventos extremos, cada vez más frecuentes, en la economía departamental y sobre todo en los grupos más vulnerables, que se sostienen con una economía de subsistencia; o lo que podría ocurrir a largo plazo con la estructura productiva, la infraestructura, el abastecimiento de agua, los ecosistemas, las migraciones, asentamientos humanos y en general, en todos los aspectos del desarrollo.

Como se indica en Cardona (2001), la desaparición de infraestructura productiva retarda la actividad económica en general, afectando los niveles de ingreso y empleo

de la población tanto de los sectores laborales formales, como entre los sectores que basan su subsistencia en esquemas informales. Para las poblaciones que permanentemente sufren desastres naturales, la pérdida de los medios de subsistencia a través del daño en la infraestructura productiva representa una obstaculización al desarrollo, ya que cada evento interrumpe la actividad normal y anula la posibilidad de mejorar estos medios de subsistencia ya que para reponer la infraestructura dañada se requiere invertir los pocos recursos existentes, a menudo en condiciones menos favorables que las que se tenían antes de ocurrir el evento.

Como señala un estudio de Jovel (1989), los efectos de los desastres naturales pueden ser analizados no solamente en términos humanitarios, sino también en términos sociales y económicos. Estos efectos pueden estar divididos en tres categorías principales: i) efectos directos sobre la propiedad en la población afectada por el desastre; ii) los efectos indirectos que resultan de la reducción en la producción y en la provisión de servicios; y iii) los efectos secundarios que pueden aparecer algún tiempo después del desastre: decrecimiento del crecimiento económico y del desarrollo, incremento en la inflación, problemas de balanza de pagos, incremento del gasto fiscal y del déficit, caída en las reservas monetarias, etc. Los efectos directos incluyen la pérdida de stock de capital y de inventarios, y en algunos casos de la producción.

Las familias y comunidades emplazadas en áreas urbanas y rurales a lo largo del departamento, están expuestas a diferentes amenazas (granizadas, sequías, heladas, inundaciones, riadas, derrumbes, sismos, etc.), que transformadas en eventos reales de diferente intensidad y frecuencia tienen impacto sobre la producción agrícola y consecuentemente sobre la seguridad alimentaria.

Según datos proporcionados por la Asociación de Municipios de Chuquisaca (AMDECH), se debe indicar que el 100% de los municipios se dedica al sector primario de actividad, vale decir, la generación de materia prima. Un porcentaje menor, 50% de los municipios, se dedica a la industria y manufactura, correspondientes al sector secundario. El 46% de los municipios tiene actividades relacionadas al sector terciario con servicios, transporte y telecomunicaciones. Es importante resaltar el porcentaje del sector terciario, lo cual indica que 13 municipios desarrollan este tipo de actividades, principalmente el comercio.

4.1. Actividades Económicas Productivas del Departamento.

La principal actividad productiva de Chuquisaca es la agrícola, ya que esta actividad está presente en todos sus municipios. Así, la producción agrícola de especias (orégano, ajo, aceites) es exportada a Uruguay, Argentina e Inglaterra. El maní es requerido en mercados del Japón así como también para el consumo boliviano.⁹

Resalta también la industria manufacturera desarrollada en diez municipios, ubicados en la zona central y oeste del departamento, asociada principalmente a la elaboración de artesanías.

También se considera la actividad forestal, presente en cuatro municipios ubicados en la zona Este y Norte del departamento. En esta actividad, si bien es importante el aprovechamiento de los recursos forestales, éstos deben estar en correspondencia a la preservación del recurso, a través del tiempo, ya que en los últimos años la deforestación en la zona se ha incrementó en perjuicio de la cobertura boscosa de la región.

El hecho de que Chuquisaca sea sede del Poder Judicial en Sucre y todo lo que conlleva (Tribunal Constitucional, Consejo de la Magistratura, etc.), y además la presencia de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, proporcionan un efecto positivo en la economía no solamente de la ciudad capital sino del Departamento entero, por el movimiento económico generado.

De tal manera, el Departamento de Chuquisaca en cuanto a su desarrollo socioeconómico involucra una serie de actividades económicas que a modo descriptivo podríamos subdividir en cinco:

- i. La agricultura: dependiendo de la zona, clima y tipo de suelo se producen diferentes tipos de alimentos. Por ejemplo, en los valles de clima templado no es raro encontrar el origen de hortalizas, verduras, legumbres, papas, cebada, trigo, maíz e incluso frutas, como ser en

⁹ El desarrollo económico del departamento de Chuquisaca se ha determinado en función a las actividades registradas en AMDECH.

las Mancomunidades Chuquisaca Norte y Centro; y por otra parte, en sus zonas semicálidas y cálidas la producción de cítricos como en los Cintis.

Gran parte de la producción agrícola de la Mancomunidad Norte y Centro, se comercializa en la ciudad de Sucre, con aportes más pequeños de las otras mancomunidades.

- ii. La ganadería: es de buena calidad y considerable cantidad en todo el departamento, donde más importancia recae sobre los ganados bovino, porcino, caprino y ovino, sin poder descartar el equino que también es considerable por su importancia.
- iii. La minería e hidrocarburos: se encuentran yacimientos de cobre, plata y antimonio; existiendo también grandes depósitos de caliza, importantísima sobre todo para la ciudad capital Sucre, debido a su uso en la industria cementera. Asimismo, el descubrimiento de yacimientos de petróleo, y reservas de gas natural, constituyen en una fortaleza que le da a su vez oportunidades de desarrollo al departamento de Chuquisaca.
- iv. La industria: respecto a su fama sin duda, se concentran en la ciudad capital, entre ellas, la industria cementera, textiles, y artesanías, chocolates, sombreros, los embutidos, cigarrillos, y el turismo, tratado aparte por todo lo que comprende por ejemplo la ciudad de Sucre (declarada Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad), la presencia de museos, actividad paleontológica en los municipios de Sucre, Yampareez e Icla, y una serie de actividades cuyo contenido es de alto valor biográfico y etnográfico, como el Pujllay de Tarabuco, por ejemplo.

La principal exportación de productos básicos es el gas natural, sus exportaciones representan alrededor del 90% de la exportación total del departamento (se exportan principalmente a Brasil y Argentina). Las principales importaciones son de bienes: vehículos, piezas y

accesorios, manufacturas diversas. La mayoría de los productos importados provienen de Chile.

- v. Vías de Comunicación: Sucre se comunica con Potosí mediante vía férrea (prácticamente ya en desuso) y por carretera asfaltada; de la misma manera con Oruro y La Paz. Con Cochabamba no existe un tramo asfaltado completo, pero la carretera de ripio es amplia y relativamente estable durante todo el año. Se puede también ir vía Mizque hasta Cochabamba, resulta un poco más corto, el camino que está empedrado. Con Santa Cruz existe todo el tramo asfaltado, por la carretera nueva, vinculando la zona del Chapare con las provincias cruceñas. Con Tarija la comunicación es vía Potosí y Camargo, a través del camino casi su totalidad asfaltado. A nivel interno, prácticamente toda la red caminera del departamento se comunica con la ciudad de Sucre, que es considerada como el núcleo central del departamento. Sucre se comunica con sus provincias por carreteras muchas de ellas ahora están asfaltadas, y otras tantas son de ripio, algunas en no muy buen estado. También cuenta con un aeropuerto de mediana capacidad que le permite la conexión con todas las capitales de Bolivia, con la operación de diferentes empresas aéreas Como Boliviana de Aviación (BoA), TAM (Trasporte Aéreo Militar), Amazonas, Ecojet, y otras empresas de servicio expreso.

4.2. Producto Interno Bruto (PIB).

Tabla 6. Producto interno Bruto (2008-2010 en millones de bolivianos)

Indicador	Chuquisaca			Bolivia 2010
	2008	2009	2010	
PIB real 1990	1 443	1 480	1 555	32 586
PIB nominal	5 585	5 467	6 164	137 876
PIB per cápita	8 851	8 531	9 475	13 224

Fuente: INE en el PDD 2012-2016

El PIB nominal del Departamento representa hasta 2010, el 4.47% del Nacional, estimamos que hasta el último censo, ésta relación haya subido al 4.55%. Aunque el PIB per cápita es bastante menor del nacional, representando un poco más de dos tercios de la misma, que es significativo para éste indicador.

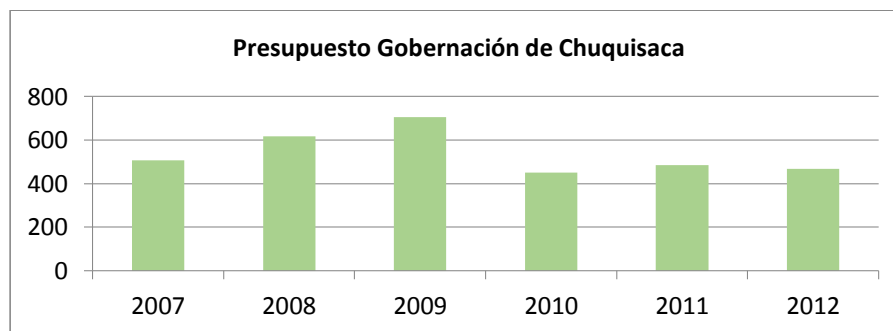
Tal como se puede apreciar en el Plan de Desarrollo Departamental, la estructura del Producto Interno Bruto de Chuquisaca para el año 2010, muestra que seis sectores han generado las tres cuartas partes del PIB departamental: el mayor aporte proviene de la Administración Pública con casi el 20% seguido por el de Agricultura, con el 15.2% (con la producción de orégano, maíz, papa, cebada y trigo, pese a tener bajos rendimientos. Otros productos menos frecuentes, pero de importancia económica, son la avena, el centeno, el camote, maní, ají, frijol, haba, arveja, y, en menor proporción, el tabaco y la caña de azúcar. En frutales sobresalen el plátano, el durazno, la manzana, los cítricos y la vid, esta última de importancia industrial), la Industria Manufacturera (14,8%), Transportes (10,5%), Minas y Canteras (10.3%) y Comercio (7,7%). Para el 2010 el segundo rubro de aporte al PIB en el departamento lo constituía la Agricultura (con el 15,2 %, datos INE),

La estructura de las exportaciones refleja un aparato productivo precario siendo las exportaciones para la gestión 2010 del orden de 93.38%, por tanto muy poco diversificado y con bajo valor agregado; en consecuencia, el aparato productivo chuquisaqueño tiene baja capacidad de crear puestos de trabajo que generen valor agregado e ingresos para los hogares.

4.3. Recursos del Gobierno Departamental de Chuquisaca.

Según datos de Fundación Jubileo, hacia la gestión 2012, Chuquisaca cuenta con un total de recursos de 466. 988. 154 bolivianos, cantidad que se mantiene en promedio entre los años 2010, 2011 y 2012, pero que notoriamente rebajó respecto de la gestión 2009, como podemos apreciar en la Fig. 4.1.:

Fig. 4.1. Presupuesto Gobernación de Chuquisaca (En millones de bolivianos)



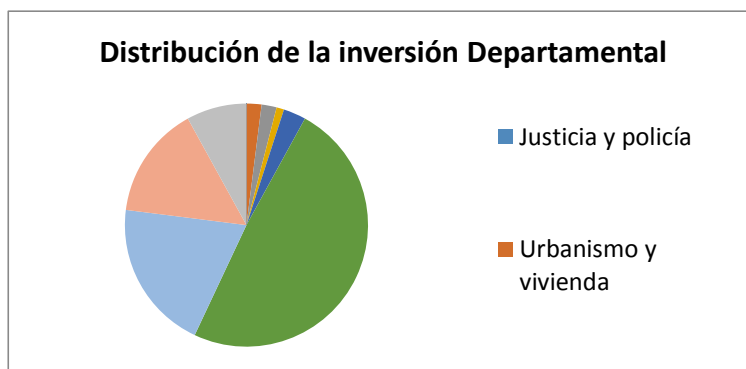
Fuente: INE, 2013

Estos recursos provienen principalmente de tres fuentes, ingresos corrientes, recursos de capital para inversión, préstamos externos e internos y saldos en bancos de gestiones anteriores. A éste monto se debe sumar las Transferencias del Gobierno Central para Gastos Específicos, se obtiene un total de Presupuesto de Recursos del Gobierno Departamental, que para el año 2012, según datos del INE y otras fuentes, asciende a 637.869.672 bolivianos.

Es decir, que el total de recursos del Departamento representa el 73.21% del presupuesto total que tiene la Gobernación, y el 26.79% proviene del Gobierno Central.

4.4. Distribución de la Inversión Departamental

Fig.4.2. Distribución de la Inversión Departamental



Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la inversión de la Gobernación de Chuquisaca, el sector prioritario es Transportes (caminos y otros), seguido de Agropecuario y Energía.¹⁰

4.5. Estrategias de Desarrollo del Departamento.

Las características del contenido estratégico del Plan Departamental de Desarrollo 2012-2016 son las siguientes:

- ❖ Afianza el proceso de adaptación continua de la planificación del desarrollo departamental.

¹⁰ Para el 2012, el Gobierno departamental tenía 96 proyectos de inversión inscritos en su presupuesto.

- ❖ Expresa una amplia participación ciudadana, que permite impulsar visiones comunes de desarrollo.
- ❖ Tiene un enfoque de Gestión del Territorio que implica la desconcentración de la gestión pública.
- ❖ Promueve una efectiva gestión por resultados a través de la definición de metas y de indicadores precisos y cuantificables en el tiempo.
- ❖ Prioriza las inversiones en ejes estratégicos, que implementa un modelo de economía plural, y pone en marcha el proceso de satisfacción de los derechos fundamentales de la población, cimentadas en una institucionalidad sólida y transparente.
- ❖ Potencia la inversión concurrente y desarrolla acciones complementarias para sumar recursos humanos y económicos.
- ❖ Regula y articula las intervenciones institucionales en los diferentes ámbitos del desarrollo.

Las estrategias son:

4.5.1. Educación ambiental integrada a la seguridad alimentaria y nutricional.

Ésta es una de las estrategias más, relacionadas con la protección de la Madre Tierra, puesto que consiste en preparar a las personas desde lo más básico de su educación para afrontar las consecuencias, que puedan causar los efectos del cambio climático, pero también preverlas y evitarlas.

Está comprobado que las familias que más dependen de los recursos naturales son mayormente pobres y vulnerables a la degradación de los recursos naturales, y que la pobreza está directamente relacionada con la oportunidad de acceso y permanencia a los servicios educativos. (PDD, 2012-2016).

4.5.2. Adaptación al Cambio Climático

Se explica cómo una serie de intervenciones que reducen los impactos que se producirán por efecto del calentamiento global (incremento de la temperatura en el planeta). Consiste también en la aplicación de capacidades de planificación, monitoreo, generación y sistematización de información,

desarrollo de capacidades institucionales, organizativas y de elaboración e implementación de planes, programas y proyectos para la promoción, apoyo y desarrollo de procesos de adaptación y mitigación del cambio climático, gestión de riesgos, manejo comunitario y conservación de bosques y biodiversidad, promoviendo la reducción de la deforestación y degradación de tierras y creando condiciones para el acceso a tecnología y financiamiento para las actividades de adaptación y mitigación en los sectores de bosques, agua, salud y producción agropecuaria.

4.5.3. Ejes del Plan Departamental.

En el Plan de Desarrollo Departamental se encuentra tres ejes de intervención definidos en la estrategia a Largo Plazo, siendo:

i. Revolución Económica Plural en Armonía con la Madre Tierra.

Este eje, primeramente busca romper la visión colonialista y el modelo económico de producción primaria, basado en el aprovechamiento y explotación de la naturaleza sin considerar los derechos de la Madre Tierra. Con lo cual se cambiará la visión de desarrollo extractivista, hacia la implementación de un modelo de economía plural con generación de valor agregado en armonía con la madre tierra, con acciones de protección y manejo sostenible de los recursos naturales y la regeneración de los sistemas de vida.

ii. Revolución Social y Derechos Fundamentales.

El eje tiene que ver con el derecho a la vida digna, erradicación de la violencia física psicológica y sexual, así como el ejercicio pleno de los derechos a la salud, educación, agua, alimentación, servicios básicos, vivienda, seguridad ciudadana, justicia social, a un ambiente saludable; con lo cual se busca eliminar las diferencias y brechas entre la población.

iii. Revolución Institucional y Autonómica

Este eje, busca consolidar un modelo de gestión de gobierno departamental transparente e incluyente, con participación de la población, en que los

diferentes niveles de autonomía se ejercen plenamente para el desarrollo del departamento, permitiendo que la inversión pública sea optima y logre los impactos esperados.

4.5.4. Áreas Transversales

Son 4 los ejes transversales que se detalla en el PDD 2012-2016: Cambio Climático y Gestión de Riesgos, interculturalidad, descolonización y despatriarcalización. El primer eje transversal, explica:

En las regiones áridas del país, como el occidente andino, los valles y el Chaco, se están haciendo cada vez más frecuentes y graves las sequías, lo que está acentuando el problema de la desertificación de las tierras, generándose pérdidas cada vez mayores en la producción agrícola y ganadera de sus habitantes, que están agravando la situación de pobreza e inseguridad alimentaria rural, y de migración campo-ciudad en condiciones precarias. Esto está acentuando el problema de la reducción de recursos hídricos provocado por la disminución de precipitaciones y el aumento de temperaturas asociadas al cambio climático. Estas tendencias se agravan a la luz del crecimiento de las poblaciones urbanas cada vez más amenazadas por la crisis climática. (PDD, 2012-2016)

Éste eje, tiene estrecha relación con la estrategia arriba descrita en el punto 5.5.2. (Estrategia de Adaptación al Cambio Climático) del presente documento, por lo que en el ámbito local deben promoverse capacidades para desarrollar procesos de mitigación y de adaptación sistemática al cambio climático orientado a reducir la vulnerabilidad de las poblaciones y mejorar la sustentabilidad de sus prácticas productivas, mejorando sus condiciones de vida, a través de planes y programas Integrales que fortalezcan el desarrollo de las capacidades institucionales, normativas, tecnológicas, organizativas, productivas y de gestión ambiental integral (PDD, 2012 – 2016).

5. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO.

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). De esta manera, los modelos permiten inferir con antelación los impactos derivados del cambio climático, permitiendo que estas proyecciones se puedan integrar en el proceso de toma de decisiones. La disponibilidad de distintos escenarios de cambio bien podría facilitar la adopción de medidas que mitiguen la intensidad del cambio climático y la adaptación a las nuevas condiciones.¹¹

Para elaborar los escenarios de cambio climático es necesario el uso de distintas condiciones de contorno o escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de Carbono -CO₂, Metano-CH₄, Óxidos Nitros -N₂O, etc.). El IPCC utiliza el Reporte Especial de Escenarios de Emisiones (SRES, por sus siglas en inglés, Nakicenovic, et al, 2000). A partir de los escenarios de emisiones es posible calcular las concentraciones globales y el forzamiento radiativo correspondiente, lo que lleva a una proyección del incremento de temperatura global. Estos escenarios consideran una gama de posibles condiciones del desarrollo global para los próximos 100 años y son, en un sentido más amplio, escenarios del estado y crecimiento de la población, la economía (grado de desarrollo), y otros.¹²

Entre éstos escenarios existen dos grandes familias: los escenarios “A”, que describen un mundo futuro con alto crecimiento económico, mientras que en los “B” ese

¹¹ El informe de evaluación realizado por el Grupo de Trabajo I (Estocolmo, Suecia) del IPCC (publicado en septiembre de 2013) para el Quinto informe de evaluación (AR5), señala que el aumento del grado de certidumbre sobre la actividad humana está detrás del calentamiento que el mundo viene experimentado, un aumento que paso de "muy posible" con un grado de confianza del 90% en 2007, a "extremadamente posible" o un nivel de confianza del 95%. El informe señala también, la tendencia creciente en los eventos extremos observados en los pasados cincuenta años y considera probable que las altas temperaturas, olas de calor y fuertes precipitaciones continuarán siendo más frecuentes en el futuro.

¹² En el cuarto informe del IPCC (2007), se demostraba una relación clara entre las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a la actividad humana y los cambios observados en las principales variables climáticas a distintas escalas, y se establecía por tanto, que la principal causa del cambio climático observado durante las últimas décadas es la intensificación de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y otros GEI asociadas al uso de combustibles fósiles y a los cambios en el uso del suelo.

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 - y son justamente sobre los cuales se ha trabajado en el presente documento -. Estos escenarios parten de un conjunto de suposiciones acerca de la evolución de los forzantes (población, tecnología, economía, uso del suelo, agricultura y energía a nivel global y regional. Las reservas petroleras y de carbono, permiten suponer en estos escenarios que éstas serán fuente de energía por lo menos para los próximos 100 años.¹³ (Fig. 5.1. y 5.2.)

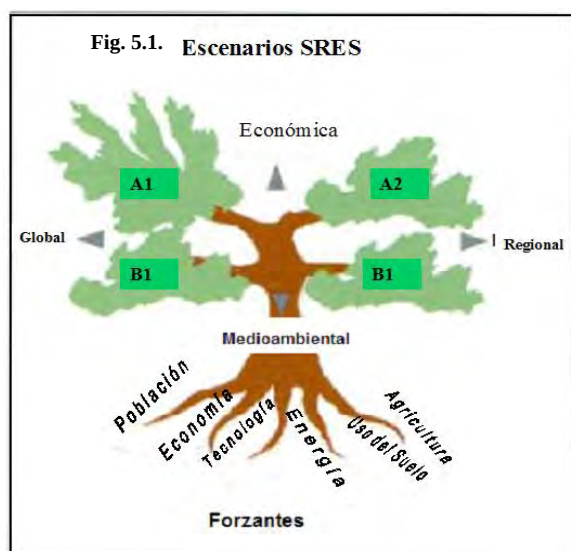


Fig. 5.2.

Escenario	Población	Economía	Ambiente	Equidad	Tecnología	Globalización	Clima
AIFI	↗	↗	↘	↗	↗	↗	↗
AIB	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
AIT	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
B1	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
A2	↗	↗	↘	↘	↗	↘	↗
B2	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↗

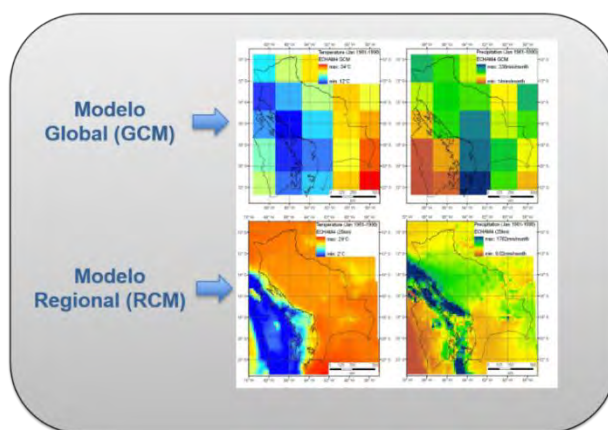
Figuras 5.1. y 5.2. Muestran el esquema de Escenarios de Emisiones según el Reporte Especial (SRES) para el IPCC; y se indican los forzantes que determinarán los posibles futuros económicos y medioambientales. (Fte. IPCC-WGI, 2007).

Ahora bien, los modelos climáticos, pueden oscilar desde relativamente simples a muy complejos, y están en función a la escala de trabajo, tipo de relieve, rasgos fisiográficos, geomorfológicos y geográficos. Así, tenemos los Modelos de Circulación Global (GCM), que son representaciones matemáticas del clima global. Debido a las restricciones del rendimiento, los procesos son simplificados y presentados en una

¹³ De acuerdo con el IPCC, los escenarios climáticos se definen como “una representación posible y simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas que ha sido construida expresamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, y que en muchas ocasiones sirve como materia prima para modelos de impacto” (IPCC, 2007).

escala espacial gruesa de aproximadamente 250km por celda. Otros modelos a más detalle son los RCM ó Modelos Regionales del Clima (Fig. 5.3.); éstos permiten una resolución espacial media a alta de pocos kilómetros. Existen varias recientes aplicaciones de RCM para América del Sur, los cuales investigan procesos o predicciones climáticas, entre los cuales podemos mencionar: GISSRCM y RegCM2 (Roads et al., 2003), REMO (Silvestri et al., 2009), y PRECIS (Seiler et. al.), éste último aplicado en Bolivia con una resolución de celdas de 25 Km X 25 Km (por FAN-Fundación Amigos de la Naturaleza, Atlas de Cambios Climáticos del Dpto. de Santa Cruz, Seiler & Cartagena, 2009)¹⁴ y posteriormente por la UMSA (Universidad Mayor de San Andrés); el modelo japonés MRI-JMA-TL956 GCM con una resolución espacial de 20X20 Km., usado por el Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático, (PRAA) y el mismo modelo Japonés con sus variaciones (MRI – JMA CGCM 2.3.2) usado por la ONU Bolivia, SENAMHI, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) y otras instituciones; pero que debe considerarse (pese a la ductilidad en su manejo) no cuenta con un estudio de validación y consistencia estadística que permita comprobar la calidad del modelo; como es el caso de PRECIS.¹⁵

Fig. 5.3. Comparación Gráfica de la Aplicación de un Modelo Global (GCM) y el Modelo Regional (RCM) para Bolivia



Fte. Elaboración Propia en base a Seiler, 2009

¹⁴ El modelo PRECIS, ha sido aplicado por FAN-Bolivia, con un amplio estudio de validación de la información obtenida (Implementación y validación de un RCM para Bolivia, Julio 2009, Seiler Christian).

¹⁵ El PNUD a través del proyecto Bol 60130, estuvo ejecutando una validación del modelo japonés aplicado por el PRAA (MRI/JMA-TL956), pero en el presente estudio no se pudo obtener información al respecto.

En todo caso, para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la Organización de las Naciones Unidas (IPCC), recomienda reducir la escala de los modelos para su aplicación a nivel regional (vale decir aumentar la resolución espacial) – (Christensen et al. 2007b).¹⁶

Por ello, y con la necesidad de incorporar a nivel departamental los efectos del cambio climático en la planificación y desarrollo de políticas y planes, se requiere tener a disponibilidad, proyecciones del cambio del clima a una escala regional.

Sin embargo, es importante señalar, que gran parte de los estudios realizados sobre la generación de escenarios del Cambio Climático, para comprender el accionar de los mismos aplicado a territorios locales o regiones específicas, optan por aplicar técnicas matemáticas o estadísticas o re-muestreo que les permita incrementar la resolución espacial (por ejemplo el *dynamical downscaling*) a los propios modelos GCM o RCM; lastimosamente los resultados no son alentadores y muestran errores significativos a la hora de comparar con datos reales, y peor aún al tratarse de regiones con fisiografía muy variada y accidentada como el caso del departamento de Chuquisaca; motivo por el cual se desestima en el presente documento usar éstas técnicas para ampliar la resolución espacial para usos en el departamento.

Con tales consideraciones, y con el propósito de comprender el Cambio Climático en el Departamento de Chuquisaca, se ha desarrollado y aplicado el modelaje climático, desde la visión general -a través de un modelo GCM (MAGICC/SCENGEN)-, a la visión específica o regional, de alta resolución espacial ¹⁷ – con modelos RCM PRECIS y el

¹⁶ Las predicciones de cambio climático a escala regional son más útiles, en este sentido, tanto para la planificación de políticas de adaptación y mitigación como para la concientización y transmisión de información a la sociedad.

¹⁷ También existe el modelo Brasileiro BRAMS (con celdas de 5X5km), que se está usando en Santa Cruz por FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), y carece de validación para nuestro medio. Dicho modelo (en inglés *Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System*), está basado en el Sistema de Modelación Regional Atmosférica (*Regional Atmospheric Modeling System*) (RAMS, Walko et al., 2000). Tiene numerosas funcionalidades y parametrizaciones especializadas para los trópicos y sub-trópicos, y adaptado a América del Sur por investigadores de la Universidad de São Paulo (USP), el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) y de otros centros de investigación de Brasil (Longo et al. 2007, Carvalho 2010).

reciente Modelo Canadiense (CCM-klima)¹⁸, que genera escenarios del cambio climático a 1 km², considera el relieve topográfico y altitud, usa diferentes parametrizaciones de fenómenos físicos, y fue desarrollado con énfasis en fisiografías de cambios abruptos, y está actualmente en evaluación y aplicación en la región andina y subandina (Benson R., Dixon K., and Griffies Stephen M., 2014, Universidad de Waterloo & Universidad de New Jersey).

Así, se ha usado como primer caso, el modelo GCM, a través de MAGICC/SCENGEN¹⁹ (*Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change/Regional Climate Scenario Generator*, Wigley, 2003^a y Wigley, 2003b). Éste es un modelo simple de clima, útil para la realización de estudios de impactos a nivel regional en los cuales se quiere evaluar las incertidumbres asociadas a la existencia de diferentes Modelos de Circulación General (GCM), así como aquellas causadas por la existencia de diferentes escenarios de emisiones futuras de gases de efecto invernadero. Proporciona una resolución espacial de 2.5x2.5 grados de latitud/longitud; y puede ser aplicado a través del software MAGICC/SCENGEN (versión 5.3.v2) que consta de dos módulos; uno es un modelo simple del clima (MAGICC: *Model for Assessment of Greenhouse – Gas Induced Climate Change*; Hulme et al, 2000)²⁰ que permite estimar los incrementos de temperatura global para diferentes proyecciones (de 2020 a 2100) en función de las diferentes emisiones de GEI representados por los diferentes escenarios de emisiones (incluidos dentro del modelo). El otro módulo (SCENGEN) combina lo anterior con los resultados de los GCMs para desplegar la información

¹⁸ CCM-KLIMA (*Climate Change Model klima*), es un modelo atmosférico regional de última generación, no es hidrostático y posee capacidad de anidado múltiple interactivo. Los diferentes procesos físicos están parametrizados (Stevson, 2013), una característica es la parametrización microfísica de nubes y convección, además del tratamiento de la topografía (relieve) y la altitud (Delworth T. L., 2013).

¹⁹ MAGICC es el modelo usado recurrentemente por el IPCC, incluso en el AR4, para producir proyecciones de temperatura global y elevación del nivel de mar.

²⁰ Hulme, M., T.M.L. Wigley, E.M. Brown, S.C.B. Raper, A. Centella, S. Smith, and A.C. Chipanshi. 2000. *Using climate scenario generator for vulnerability and adaptation assessment: MAGICC and SCENGEN. Version 2.4 Workbook, Climate Research Unit, Norwich, UK, 52 pp.*

(fundamentalmente temperatura o precipitación) en un mapa reticular.
(<http://www.cgd.ucar.edu/cas/wigley/magicc/support.html>).

La resolución de los mapas generados es de aproximadamente 220X220 km, para todos los casos, se contemplaron 6 horizontes 2020, 2030, 2050, 2070 y 2100; y para los escenarios (SRES): A1B, A2 y B2 (Fig. 5.4.). Se debe destacar, que éste modelo GCM, por la resolución espacial de trabajo (aprox. 220 X 220 Km), no puede diferenciar la información específicamente para el departamento de Chuquisaca y menos aún para las regiones definidas para el análisis (Regiones o Mancomunidades); sin embargo, muestra la tendencia a nivel regional (global) de lo que sucedería en los diferentes escenarios, y poder ser éstos comparados con los otros modelos usados en el presente documento.

Fig. 5.4. Mapa de Bolivia con la Grilla de 2.5 ° X 2.5°



Mapa de Bolivia con las grandes cuencas hidrográficas indicadas. Sobre el mapa se visualiza la malla de 2.5° x 2.5° para la generación de resultados (Fuente: Elaboración Propia).

De acuerdo al modelo GCM- ECHAM4- MAGICC/SCENGEN, y por aproximación tanto a nivel país y muchos más a nivel del departamento, los valores para los diferentes años en los tres escenarios (A1B, A2 y B2, considerados los escenarios más probables de suceder a futuro, Véase las características Tabla 5.1), muestran aumento de la temperatura a medida que avanzan los años; este aumento es más notorio a partir del 2070, mostrando así un forzamiento radiativo mayor a partir del 2070, y en especial con los escenarios A2 y B2. (Tabla 5.2. y Figuras 5.5., 5.6., y 5.7.).

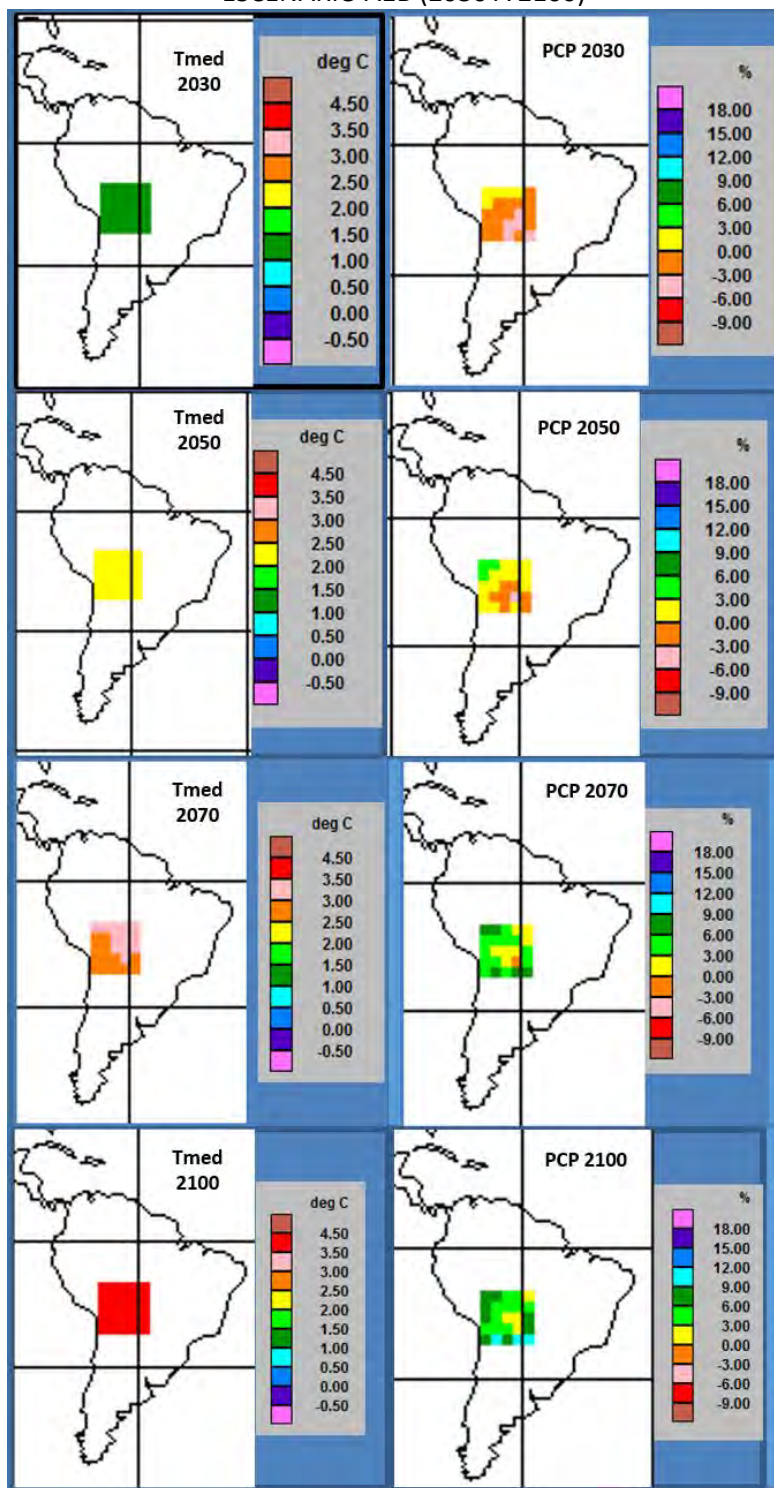
Tabla 5.1. Características de los Escenarios SRES (A1B, A2, B2)

Características	A1B	A2	B2
Crecimiento de la Población	Baja	Alta	Media
Crecimiento Económico	Muy Alto	Medio	Medio
Uso de energía	Muy Alto	Alto	Medio
Cambios en el uso del suelo	Bajo	Medio/Alto	Medio
Disponibilidad de Recursos	Medio	Bajo	Medio
Cambio Tecnológico	Rápido	Lento	Medio

Fte. Elab. Propia en base a IPCC-WGI, 2007

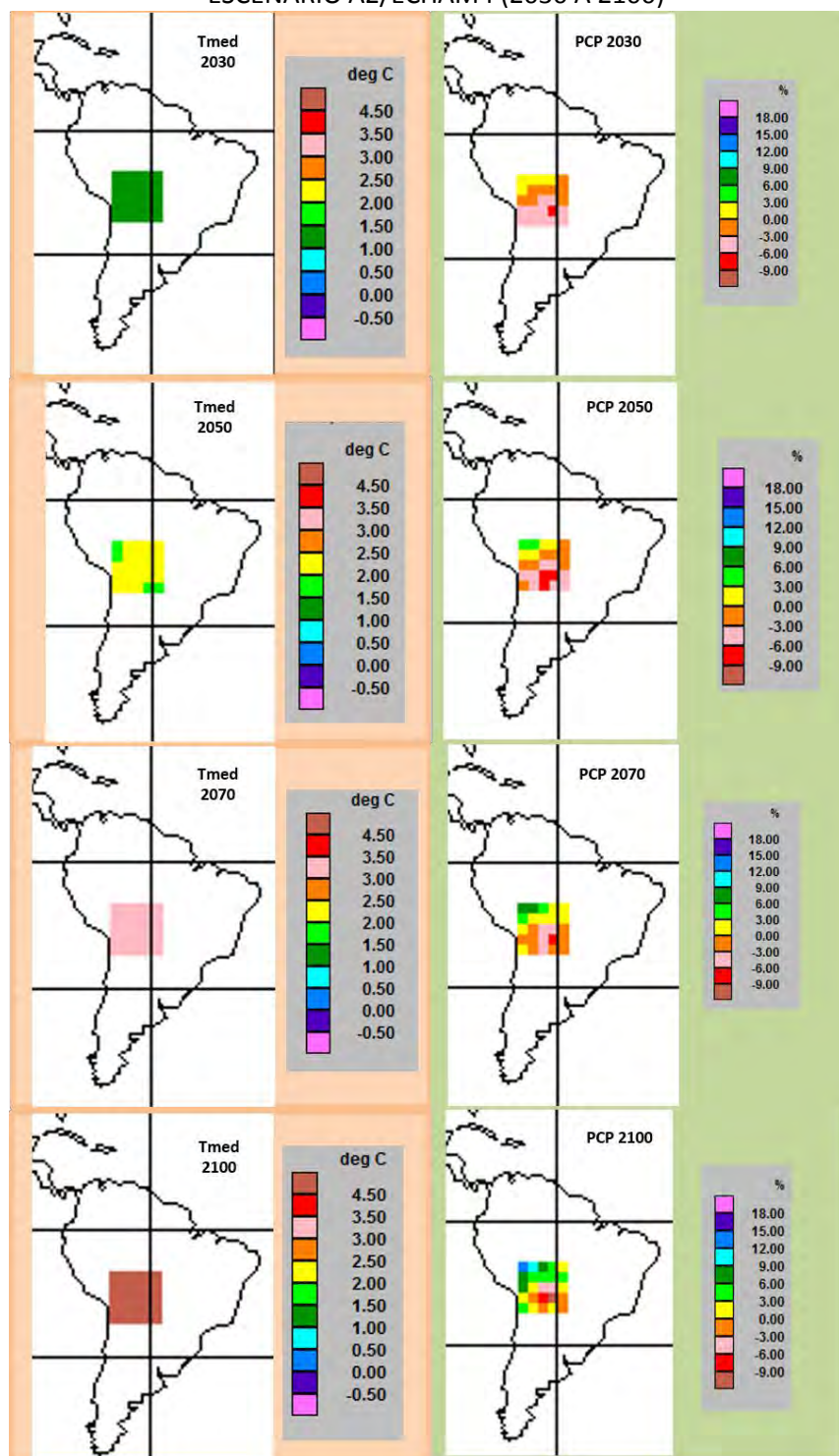
Para el caso de la precipitación (Tabla 5.3), todos los valores estimados por el modelo, muestran un déficit de ésta variable, aunque gráficamente se nota una variabilidad a nivel país, sin embargo se debe considerar la reducción de precipitación para las coordenadas que involucra el departamento de Chuquisaca. El escenario A2, es el que muestra un panorama más negativo para la variable de precipitación. (Ver Fig. 5.5., 5.6. y 5.7.).

Fig. 5.5. MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO A1B (2030 A 2100)



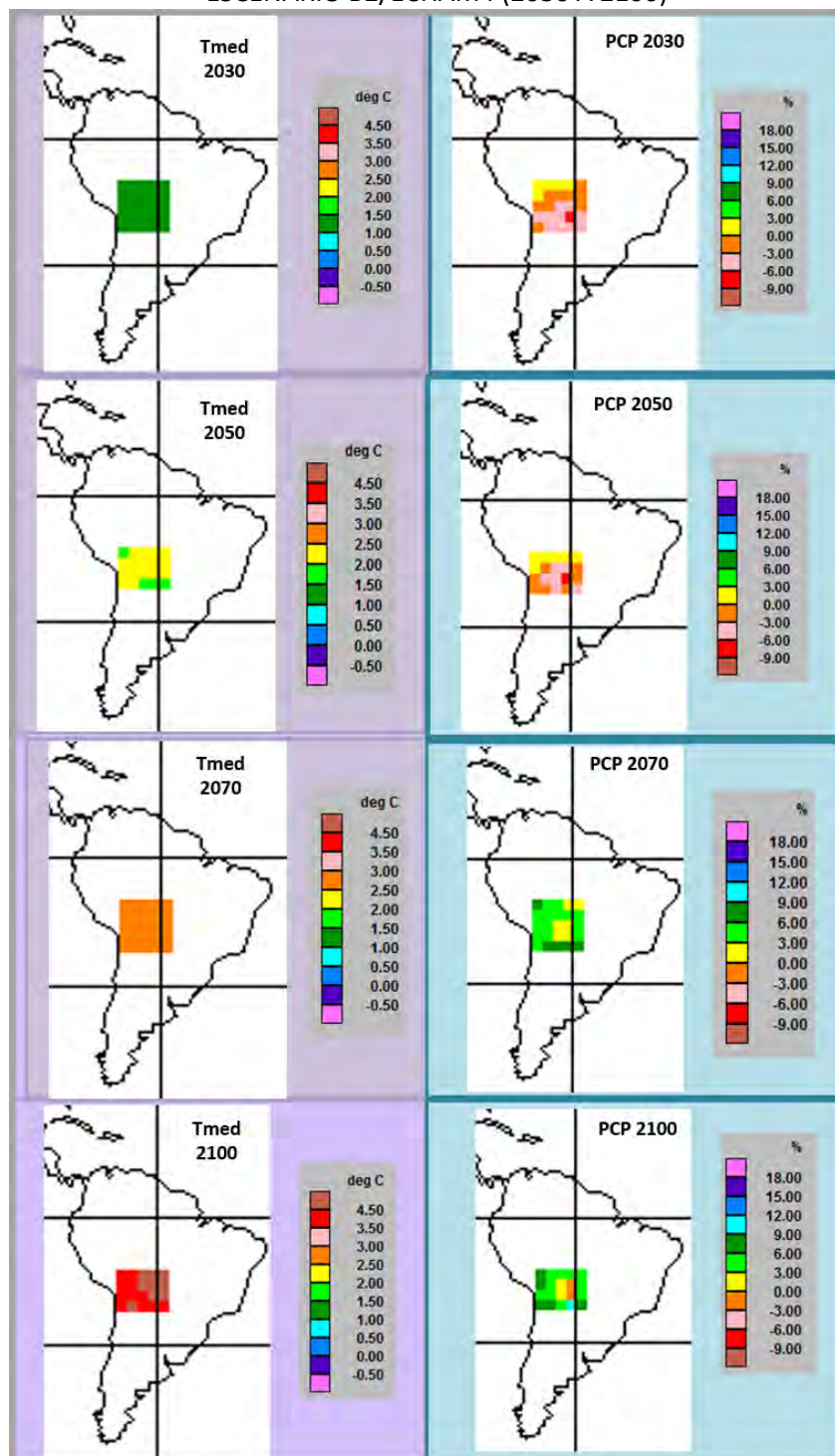
Fte. Elaboración Propia

Fig. 5.6. MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO A2/ECHAM4 (2030 A 2100)



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 5.7. MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO B2/ECHAM4 (2030 A 2100)



Fuente: Elaboración Propia

Nótese además, que tanto para la precipitación como temperatura, los gráficos muestran como limitante la resolución espacial (grafica prácticamente todo el continente e involucra al país, y por el tamaño de las celdas se puede inferir la información de manera muy general.

Tabla 5.2. Valores estimados para el modelo GCM – ECHAM4 con MAGICC/SCENGEN
(T Media en °C)

AÑO	ESCENARIOS		
	A1B	A2	B2
2020	0,73	0,73	0,74
2030	1,18	1,16	1,18
2050	2,22	1,97	1,96
2070	2,92	3,19	2,74
2100	3,66	5	4,59

Fte. Elaboración Propia

Tabla 5.3. Valores estimados por el Modelo GCM- ECHAM4 con MAGICC/SCENGEN
(PCP en %)

AÑO	ESCENARIOS		
	A1B	A2	B2
2020	-3,5	-3,1	-3,6
2030	-4,1	-5,8	-5,8
2050	-4,1	-4,8	-7,1
2070	1,5	-5,6	2,5
2100	0,8	2,6	9,1

Fte. Elaboración Propia

Es importante indicar que los “análisis de impacto” realizados en base a los resultados de MAGICC-SCENGEN se deben interpretar más bien como “análisis de sensibilidad” del sistema hidrológico frente a eventuales cambios, debido a los niveles de incertidumbre asociados a los resultados de los modelos GCM, y las aproximaciones aplicadas a estos resultados al hacer uso de la herramienta SCENGEN.

Tal cual se mencionó, y con la intención de comprender mejor aún los posibles escenarios del Cambio Climático en el departamento de Chuquisaca, se aplicó también, modelos de alta resolución espacial, tal el caso de PRECIS (celdas de estudio de 25kmX25km) y CCM-klima a 1 kmX1km.²¹

La implementación del Modelo Climático Regional (RCM) PRECIS (*Providing Regional Climates for Impact Studies, Jones et al., 2004*)²² fue para los años 1961-1990 (fase para validación)²³ 2001-2030 y 2071-2100 en sus estimaciones. En cuanto a las simulaciones, éstas cubren principalmente los escenarios de emisiones: A2 y B2 (SRES, Tabla 5.1) y como condiciones laterales de borde o LBC (*lateral boundary conditions*) se utilizó el modelo ECHAM4 (desarrollado por el Instituto de Max Planck en Alemania); produciendo escenarios del cambio a nivel país - por la resolución de las celdas de 25 x 25 km para nuestras latitudes -, pudiendo diferenciar tres zonas fisiográficas o de altitudes mayores (Ibisch y Mérida, 2003): Altiplano (con altitudes superiores a 3,200 msnm), Subandino (Vertiente oriental y Valles interandinos (con altitudes entre 8000 y 3200 msnm) y Tierras Bajas (u Oriente, con elevaciones inferiores a 800 msnm). También se usó el Modelo Digital del Terreno a 20 m (ASTER GDEM V2, 2011)²⁴. (Ver Fig. 5.8., 5.9. y 5.10).

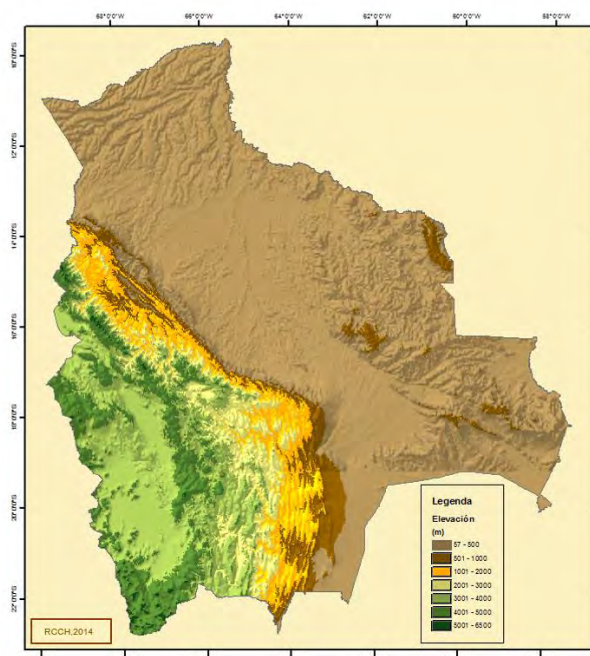
²¹ Comparado con otros modelos, PRECIS, la ventaja que posee es que es un modelo ampliamente evaluado para Bolivia, se conoce con detalle su accionar, la calidad de la información respecto a lo observado.

²² PRECIS consiste en un modelo atmosférico vinculado con un modelo de la superficie terrestre. El modelo atmosférico está basado en el componente atmosférico del GCM HadCM3 (Gordon et al., 2000) mientras el modelo de la superficie terrestre sale del MOSES (*Met Office Surface Exchange Scheme, Cox et al., 1999*). Aplicando parametrización, PRECIS usa variables pronósticos para derivar variables diagnósticos.

²³ La validación consiste en comparaciones del RCM con observaciones, corresponden a los años 1961-1990. Se compara el promedio de 30 años de temperatura y precipitación con respecto al promedio, Error Cuadrático Medio (*root mean square error / RMS*) y correlación espacial (*r*) y otros.

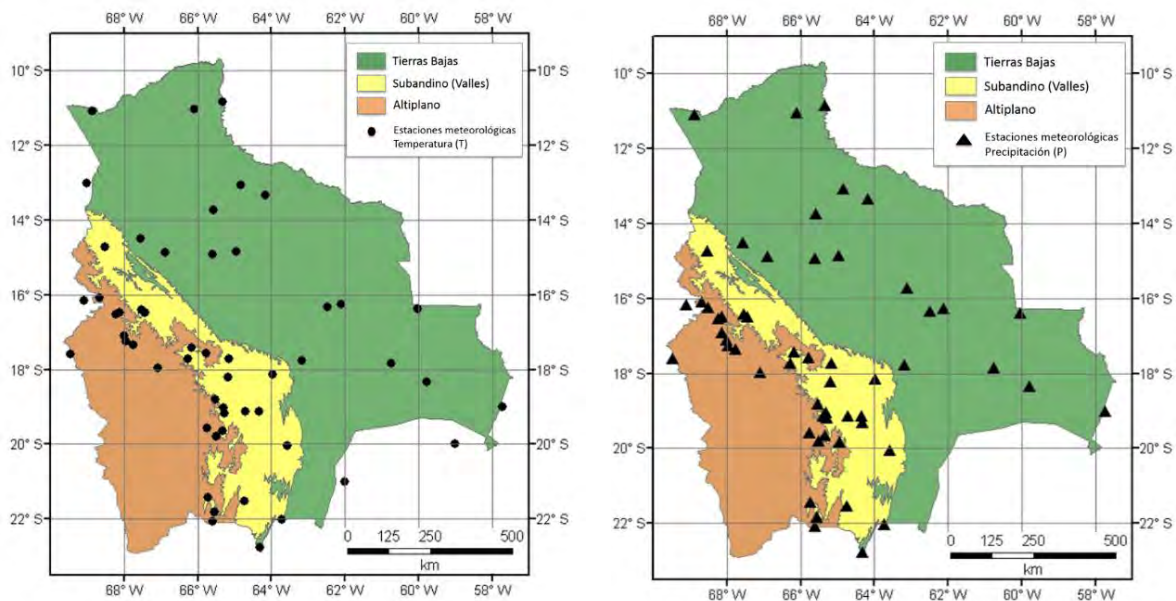
²⁴ El modelo de elevación digital ASTER Global (ASTER GDEM V2) es un producto conjunto desarrollado y puesto a disposición del público por el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) de Japón y de la Administración Aeronáutica y Espacial Nacional de los Estados Unidos (NASA). Se genera a partir de los datos recogidos del Programa espacial avanzado de emisiones y *Reflection Radiometer* (ASTER), con una resolución espacial de 20 m.

FIG. 5.8. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES – BOLIVIA



Fte. Elaboración Propia en base a ASTER GDEM v2, 2011.

FIG. 5.9.. y Fig. 5.10. BOLIVIA, ZONAS FISIOGRAFICAS Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS PARA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN



Fuente: Elaboración Propia en Base a Seiler C., 2009

En relación a los resultados obtenidos de PRECIS con la simulación de ECHAM4 y resolución espacial de 25X25km, se puede observar cambios en Temperatura y Precipitación, se debe considerar la validación realizada por Seiler C.²⁵

Ahora bien, a nivel de Temperatura, el modelamiento nos indica, que la misma se incrementa en toda Bolivia bajo ambos escenarios (A2 y B2), algo coincidente con el GCM de MAGICC/SCENGEN, y con temperaturas más altas para el escenario A2, como se puede observar en la Tabla 5. 4, que además, muestra los promedios entre el 2030 y 2100 respectivamente. En el año 2030 la temperatura incrementara cerca de 1.3°C en las Tierras Bajas, 1.2°C en los valles interandinos (como es el caso de varios lugares del departamento de Chuquisaca), y 1.5°C en el Altiplano. Para el año 2100 la temperatura aumenta en las Tierras Bajas 5,49 °C, mientras que en los valles interandinos el aumento es de 4.84 °C y 5.96 °C en el Altiplano.

El mes de Agosto, es en el cual ocurre el mayor incremento de temperatura, aunque le sigue el mes de Julio y Septiembre en especial para el periodo 2070 – 2100 (Tabla 5.4). Así también, se puede observar en los mapas de la Figura 5.11., 5.12., que el Altiplano y el norte de Bolivia cuentan con un incremento mucho más fuerte. Por su parte, las Tierras Bajas muestran un incremento de cambio de temperatura en dirección al norte, esta tendencia se vuelve más pronunciada aún en el año 2100.

Algo muy importante denotar, es la presencia la variabilidad climática espacial, la cual incrementa en las tierras bajas y hacia el sur de Bolivia (Chuquisaca y Tarija), y continúa constante o disminuye un poco en el Altiplano. Por su parte, también se

²⁵ Seiler, menciona que en Temperaturas, el Error Cuadrático Medio (RMS), es más bajo en las Tierras Bajas (1.5°C), medio en el Subandino (2.8°C) y alto en el Altiplano (3.2°C). La correlación espacial entre modelos y observación es muy alto (0.977-0.989) y constante durante todo el año cuándo se trabaja nivel Bolivia. Pero si se examina las tres sub-regiones explícitamente, las diferencias son más visibles, lo que hace pensar en arrastrar e incrementar errores a la hora de aumentar la resolución espacial matemáticamente. Por otro lado, comparando el RMS promedio anual con los resultados de los cuatro modelos, se ve que ECHAM4 resulta con un RMS más pequeño en todas las regiones. (Implementación y validación de un RCM para Bolivia, 2009, Seiler C., FAN-Bolivia).

Sobre Precipitación, el Error Cuadrático Medio (RMS), es expresado como porcentaje de precipitación promedio, donde el más bajo corresponde a Tierras Bajas (61% del monto observado), más alto en el Subandino o valles interandinos (284%) y mucho más alto en el Altiplano (355%). La correlación espacial entre precipitación modelada y observada es más alta en el Altiplano y más baja en las Tierras Bajas, que implica mayor precisión en Tierras bajas y error hacia el Altiplano. (Implementación y validación de un RCM para Bolivia, 2009, Seiler C., Atlas del Cambio climático en Santa Cruz, R. Cartagena y otros, 2009, FAN-Bolivia).

denota una variabilidad temporal, la misma que se incrementa en los valles interandinos, especialmente al Sur de Bolivia y las Tierras Bajas.

Tabla 5.4. PRECIS CAMBIO DE TEMPERATURA MEDIA PARA ECHAM4 (25Km)

REGIÓN	VARIABLE	2001-2030		2071-2100	
		A2	B2	A2	B2
TIERRAS BAJAS	Variación de T	1,34	1,17	5,49	3,92
	Mes de T Max	AGO	AGO	SEP	AGO
	DESVIACIÓN STANDAR ESPACIAL	0,1	0,08	0,59	0,39
	DESVIACIÓN STANDAR TEMPORAL	0,05	0,12	0,17	0,04
SUBANDINO	Variación de T	1,25	1,08	4,84	3,51
	Mes de T Max	AGO	DIC	SEP	JUL
	DESVIACIÓN STANDAR ESPACIAL	-0,06	-0,04	-0,16	-0,15
	DESVIACIÓN STANDAR TEMPORAL	0,03	0,11	-0,11	-0,06
ALTIPLANO	Variación de T	1,57	1,27	5,96	4,44
	Mes de T Max	NOV	DIC	JUL	JUL
	DESVIACIÓN STANDAR ESPACIAL	-0,04	0	-0,06	-0,04
	DESVIACIÓN STANDAR TEMPORAL	0,11	0,2	-0,13	-0,11

Fte. Elaboración Propia en base a Seiler & Cartagena, 2009. FAN

Respecto a Precipitación, podemos indicar, que se analizaron además posibles correlaciones con altitud de la superficie, su distribución y sus tendencias, esto por la relevancia de las condiciones fisiográficas del departamento de Chuquisaca y así conocer el accionar del modelamiento, principalmente a nivel Bolivia en el Subandino. Entre los resultados podemos observar, que el ciclo de precipitación se intensifica con más precipitación durante la época de lluvia y menos precipitación durante la época seca (diferencia con MAGICC/SCENGEN, que anunciaba déficit de precipitación y una variabilidad), esta intensificación es más pronunciada en caso del escenario A2, comparado con B2.

La mayoría del incremento relativo máximo de precipitación ocurre desde abril hasta junio y la mayoría de déficit máximo es durante julio a agosto. En la Tabla 5.5., se muestra los datos obtenidos para ambos escenarios (A2 y B2), como por ejemplo, para el año 2030, el déficit máximo de precipitación es -38% en Tierras Bajas, en el Subandino -8% y -26% en el Altiplano. Durante el mismo lapso 2001-2030, se aumenta

en Tierras Bajas la precipitación máxima en 16%, en el Subandino 10% y 26% en el Altiplano. En el año 2100, la precipitación se reduce al máximo por -36% en Tierras Bajas, en el Subandino -11% y en el Altiplano -37%; en el mismo periodo de tiempo (2071-2100), la precipitación se incrementa por 53% en tierras Bajas, en el Subandino 38% y en el Altiplano 36%.

También, se puede observar, que los meses más secos serán de Julio a Agosto, y aparece una anomalía del modelamiento en el caso del Altiplano que refleja el mes más seco Diciembre y Noviembre en el periodo 2071-2100. La mayoría del déficit anual de precipitación ocurre en el Altiplano. La mayoría del incremento ocurre en el extremo sur de las Tierras Bajas (bosques secos), y en las áreas norte del Subandino, como puede observarse en los mapas (Fig.5.13. y 5.14.).

Al igual que la temperatura, en precipitación también se cuantifica la variabilidad, pero representada no por la desviación estándar, sino por el coeficiente de varianza; por ejemplo, en el año 2030, la variabilidad espacial de precipitación aumenta en 8% en tierras bajas, en el Subandino 3% y 18% en el Altiplano; mientras que la variabilidad temporal, sigue relativamente constante para el año 2030. En el año 2100 la variabilidad espacial de precipitación es de 3% en las tierras bajas, 5% en el Subandino; y en el Altiplano 38%, y la variabilidad temporal es más notoria.

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

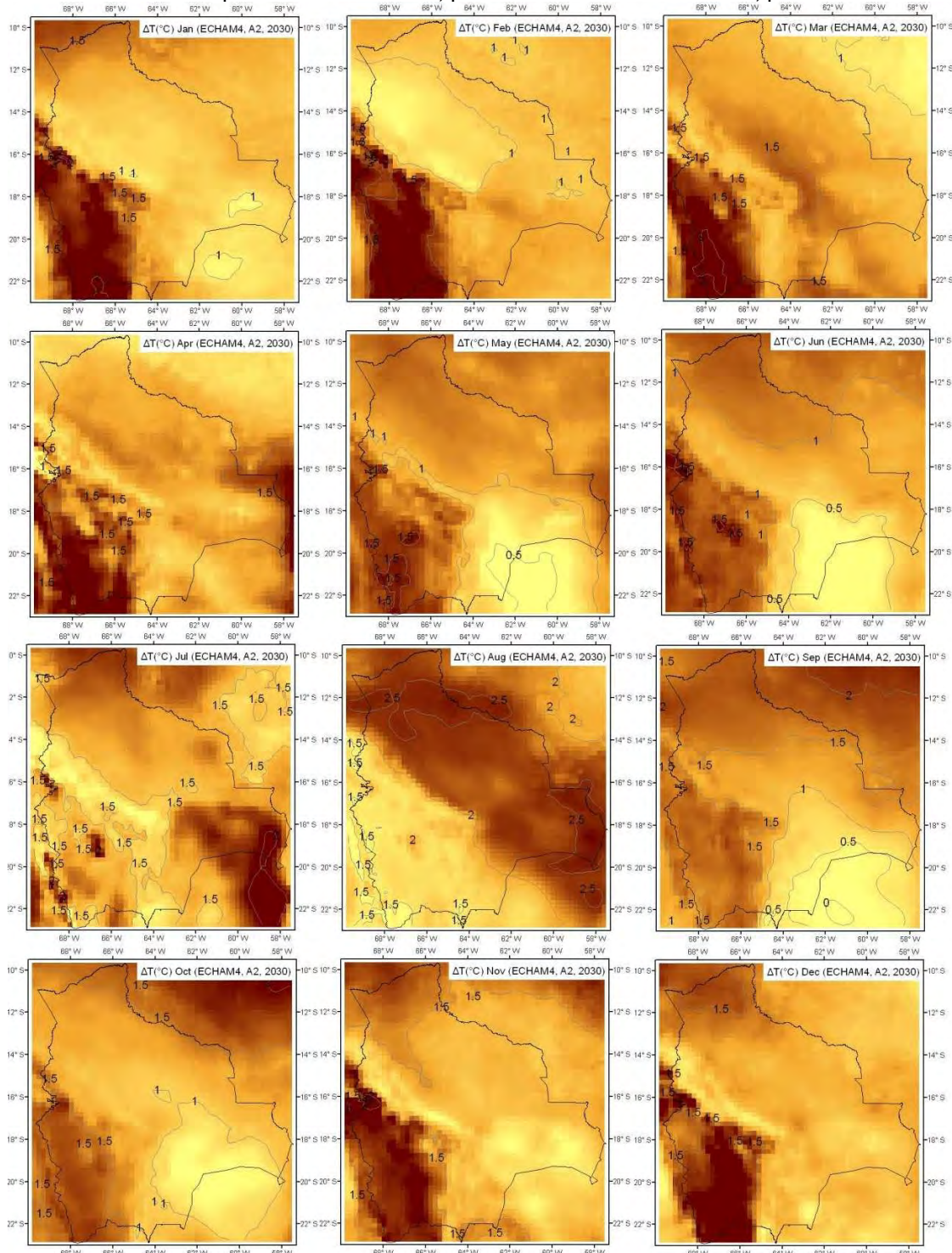
Tabla 5.5. PRECIS CAMBIOS EN PRECIPITACIÓN PARA ECHAM4 (25Km)

REGIÓN	VARIABLE	2001-2030		2071-2100	
		A2	B2	A2	B2
TIERRAS BAJAS	Diferencia de PCP Max. Negativo	-38,72	-16,81	-36,01	-35,78
	Diferencia de PCP Max. Positivo	16,26	18,44	52,97	37,21
	Mes de PCP Max. Negativo	JUL	JUL	SEP	AGO
	Mes de PCP Max. Positivo	ABR	MAY	ABR	ABR
	Coeficiente de Variación Espacial	7,8	-2,25	2,64	7,16
	Coeficiente de Variación Temporal	0,67	0,67	4,56	4,42
SUBANDINO	Diferencia de PCP Max. Negativo	-8,14	-14,12	-11,66	-18,29
	Diferencia de PCP Max. Positivo	10,66	5,51	50,3	26,03
	Mes de PCP Max. Negativo	JUL	AGO	AGO	AGO
	Mes de PCP Max. Positivo	ABR	NOV	JUN	JUN
	Coeficiente de Variación Espacial	3,1	1,72	4,99	6,92
	Coeficiente de Variación Temporal	-0,64	0,1	-2,77	-0,16
ALTIPLANO	Diferencia de PCP Max. Negativo	-26,39	-11,67	-37,22	-26,48
	Diferencia de PCP Max. Positivo	26,43	22,97	49,46	21,55
	Mes de PCP Max. Negativo	MAY	JUN	DIC	NOV
	Mes de PCP Max. Positivo	ABR	ABR	JUL	SEP
	Coeficiente de Variación Espacial	17,77	7,64	38,16	44,34
	Coeficiente de Variación Temporal	-0,01	-2,43	3,61	7,18

Fte. Elaboración Propia en base a Seiler & Cartagena, 2009. FAN

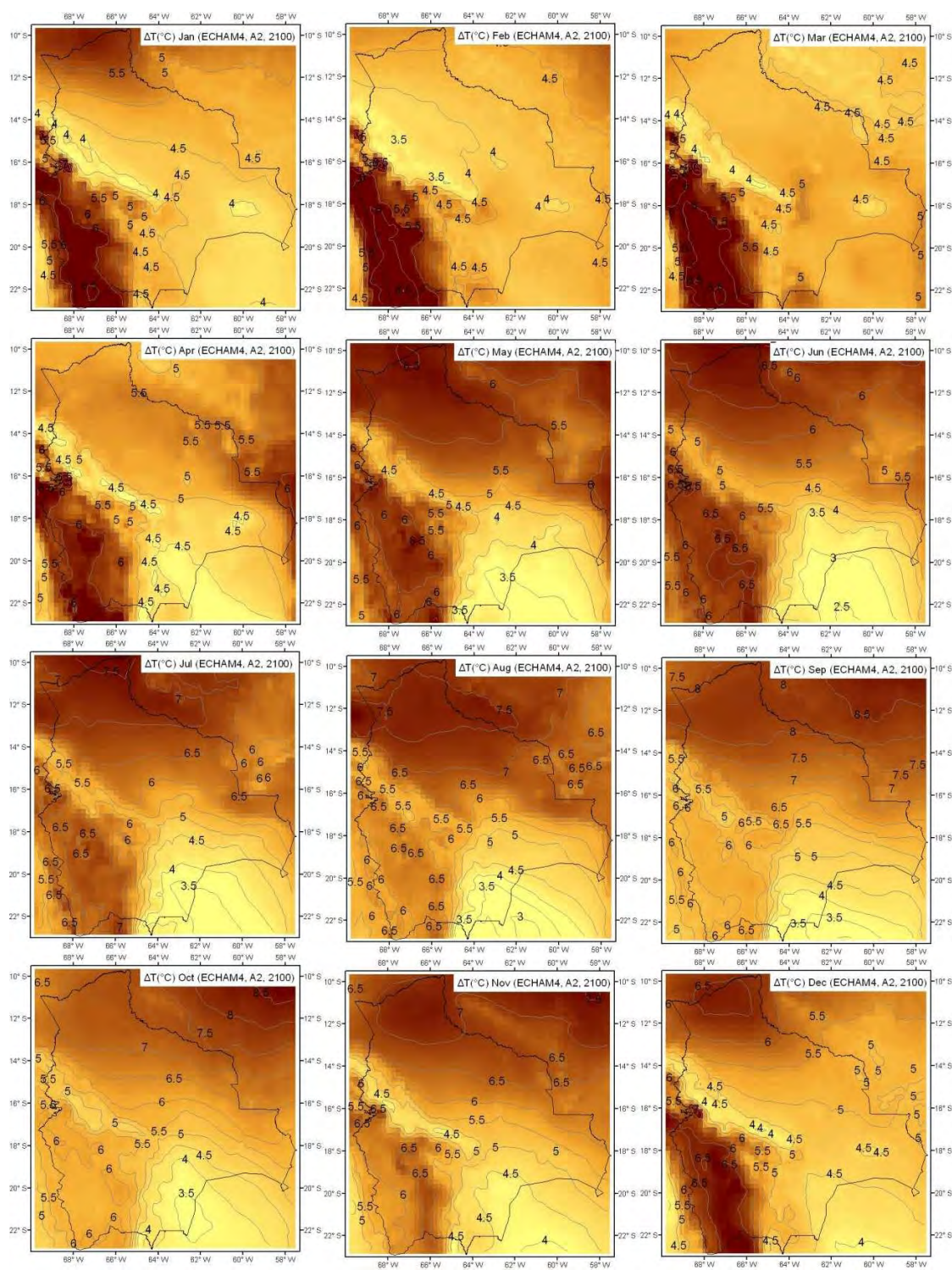
Los resultados de la aplicación del Modelo CCM-klima, para el departamento de Chuquisaca, con escenarios climáticos generados a 1km², son presentados en el Capítulo 8, punto 8.2. (Riesgo Futuro), por las tendencias analizadas.

Fig. 5.11. PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
"Cambios de Temperatura Media en °C, por mes durante el 2001-2030, para ECHAM4 / A2"



Fte. Elaboración en base a datos y otros Seiler & Cartagena, 2009, FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza).

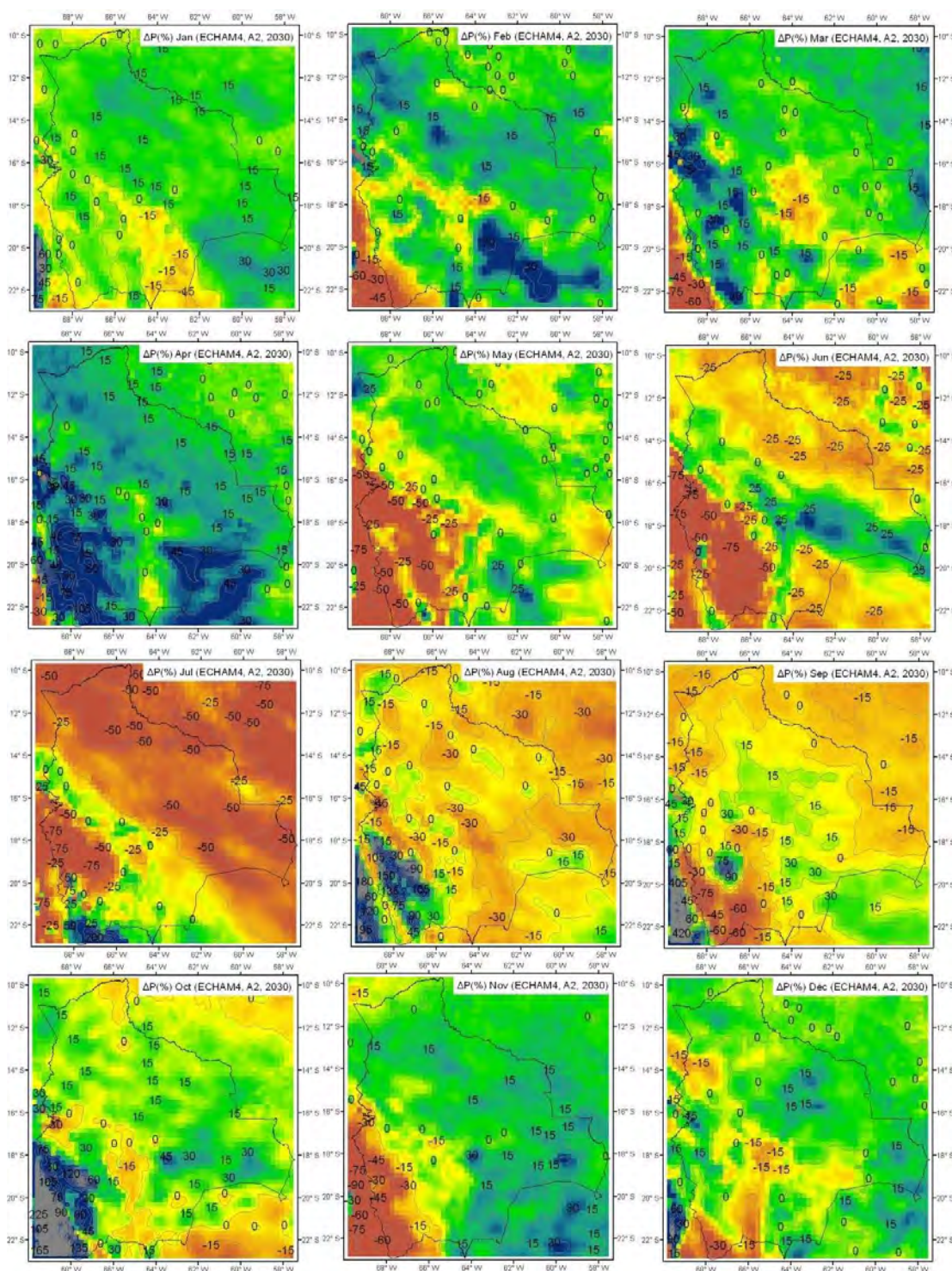
Fig. 5.12. PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
“Cambios de Temperatura Media en °C, por mes durante el 2071-2100, para ECHAM4 / A2”



Fte. Elaboración en base a datos y otros Seiler & Cartagena, 2009, FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza).

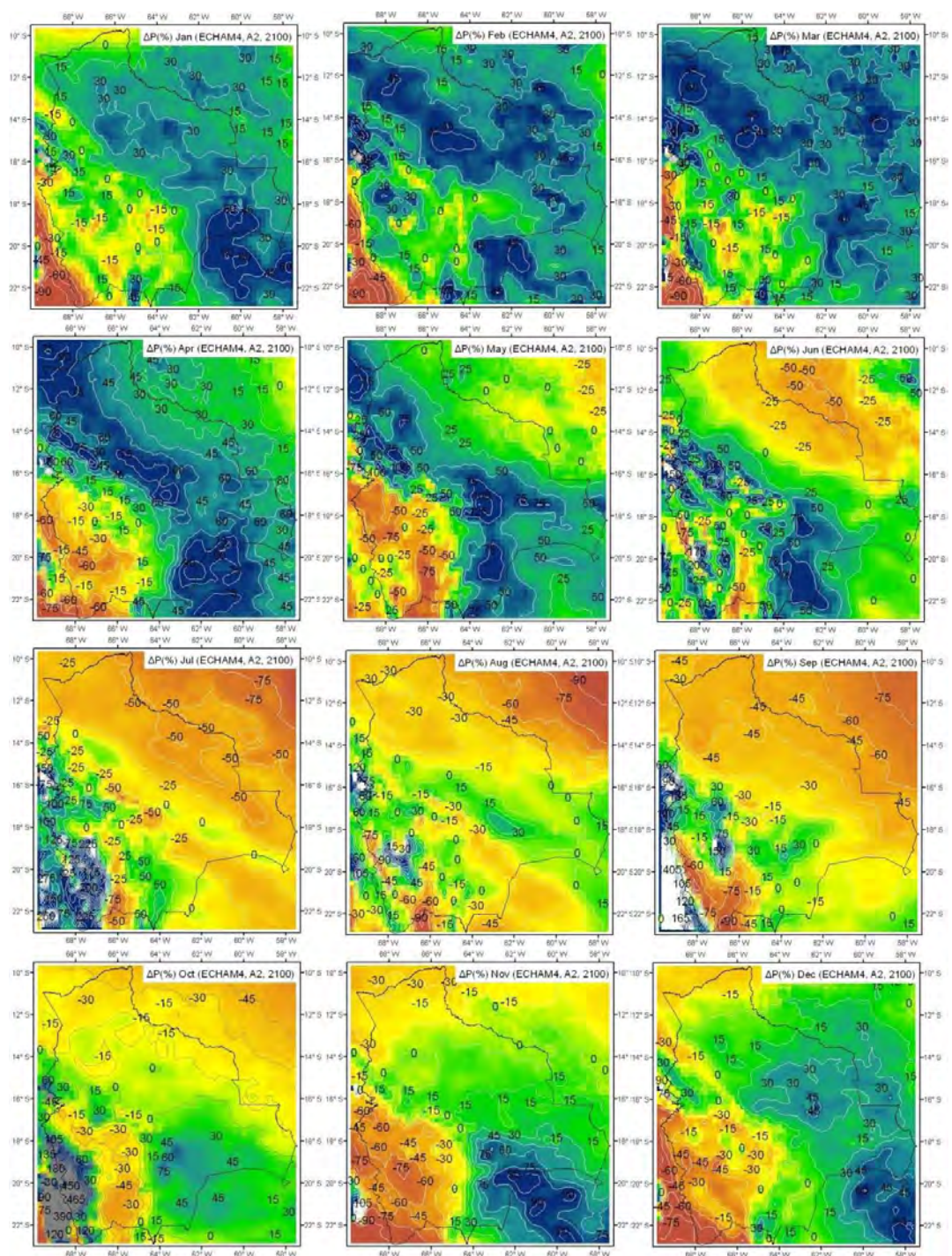
PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

Fig. 5.13. PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
“Cambios de Precipitación en mm, por mes durante el 2001 - 2030, para ECHAM4 / A2”



Fte. Elaboración en base a datos y otros Seiler & Cartagena, 2009, FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza).

Fig. 5.14 PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
“Cambios de Precipitación en mm, por mes durante el 2071 - 2100, para ECHAM4 / A2”



Fte. Elaboración en base a datos y otros Seiler & Cartagena, 2009, FAN
(Fundación Amigos de la Naturaleza).

6. DIAGNÓSTICO DEPARTAMENTAL DEL RIESGO

Como el riesgo de desastres, corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. (en <http://www.epacartagena.gov.co/index.php/es/gestion-de-riesgos/gestion-de-riesgos>).

En tal sentido, y para conocer sobre los Riesgos a Desastres en el Departamento de Chuquisaca, se ha realizado el relevamiento de información de datos sobre Riesgo, Amenazas y Vulnerabilidad, de diferentes fuentes, desde la Dirección Departamental de Prevención y Atención de Riesgos de la Gobernación de Chuquisaca, Defensa Civil, SENAMHI, y otros; además, de realizar diagnósticos y talleres participativos sobre la temática, donde sea logrado obtener información conjuntamente a los actores sobre las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en los diferentes municipios y confluyendo en las cuatro regiones definidas para el análisis.

Foto 6.1. y 6.2. Taller Participativo



Fte. Propia, en Chuquisaca Centro y Norte.

De la información obtenida tanto en campo a través de talleres participativos, encuestas, reuniones y otros, se ha obtenido información relevante sobre amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el departamento, siendo esta sistematizada, y proporcionando varios elementos útiles y fundamentales para el presente

documento, como es el caso de la información referida a la consideración social sobre la presencia de amenazas en sus respectivas regiones y municipios.

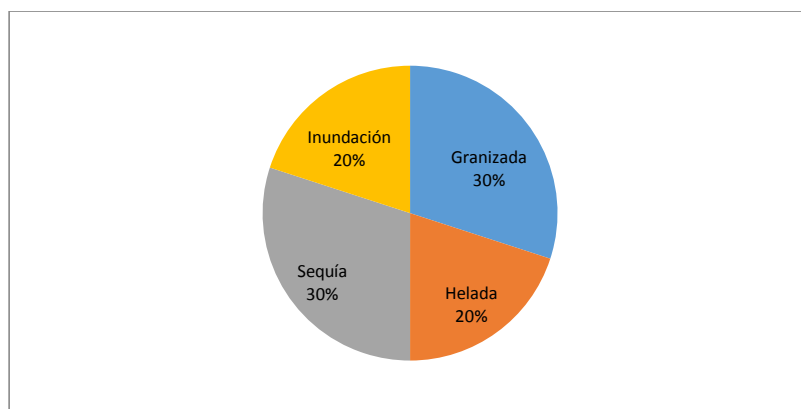
6.1. Análisis de Amenazas.

Las amenazas analizadas son básicamente 6: inundación, sequía, helada, deslizamiento, sismicidad y granizadas. Las mismas fueron elegidas en función al reporte de desastres naturales y eventos adversos de Defensa Civil, Registros DESINVENTAR, hemerográficos, Dirección Departamental de Prevención y Atención de Riesgos de la Gobernación de Chuquisaca, reportes provenientes de los talleres participativos del presente estudio y la información de registros meteorológicos del SENAMHI y del Centro de Climatología de la NASA.

También se utilizó información complementaria o base, como imágenes de satélite LandSat 8 (con fechas de noviembre de 2013), CBERS (Marzo 2014) y MODIS (2013). El modelo de elevación (DEM, Digital elevación modelo) SRTM de 90 m y SRTM2 de 30 m de resolución. A nivel de información física se utilizó tipo de suelos a nivel departamental, cuencas nivel 5, vegetación, geología, ríos y lagos, entre otros, que permitieron generar una base de datos geográfica (Geodatabase), para su respectivo análisis y elaboración de cartografía digital.

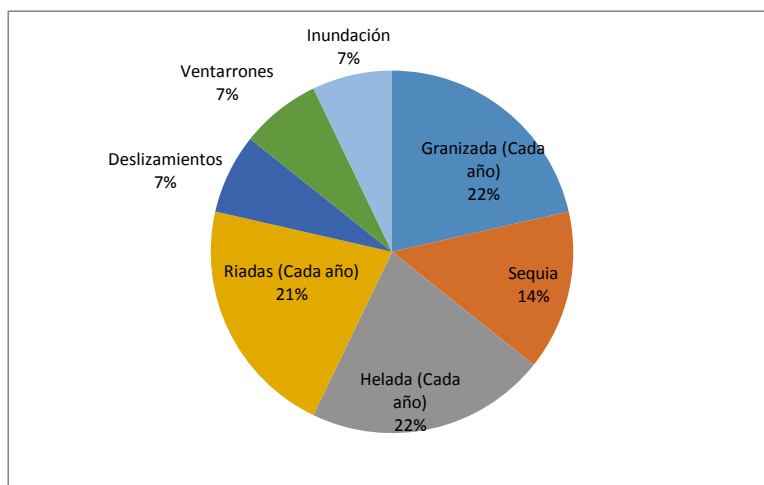
De la información obtenida en los talleres participativos, encuestas y otros aplicando la metodología tenemos por ejemplo:

Fig. 6.1. VALORACIÓN PARTICIPATIVA DE LA PRESENCIA DE AMENAZAS NATURLAES Y SU OCURRENCIA EN LA REGIÓN NORTE



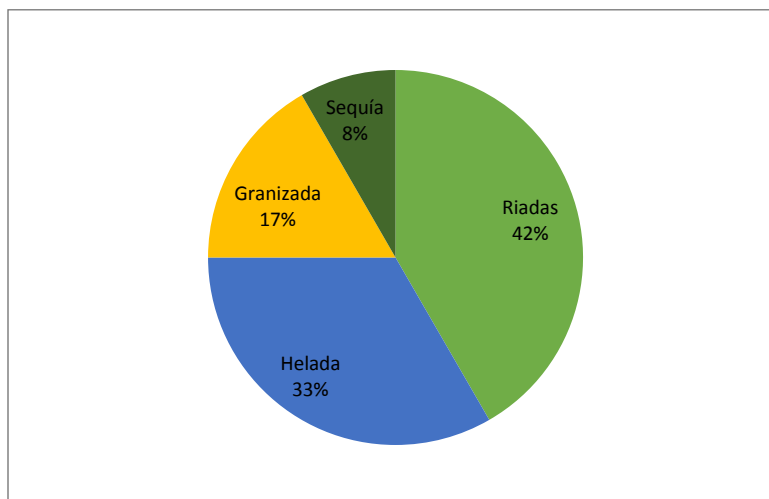
Fte. Elaboración Propia en base a Talleres SIG-Participativo

Fig. 6.2. VALORACIÓN PARTICIPATIVA DE LA PRESENCIA DE AMENAZAS NATURLAES Y SU OCURRENCIA EN LA REGIÓN CENTRO



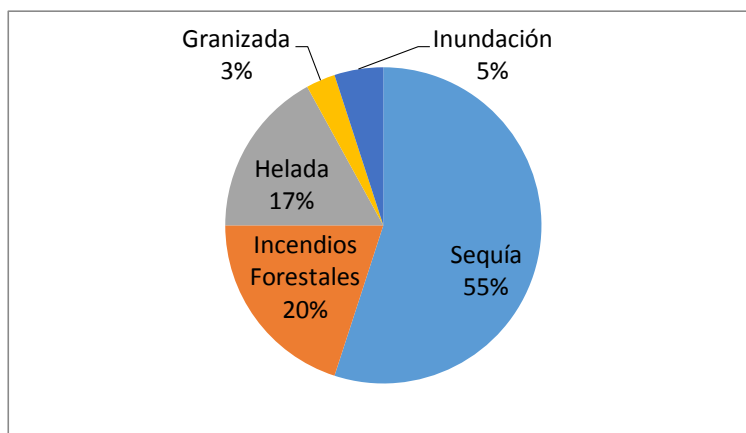
Fte. Elaboración Propia en base a Talleres SIG-Participativo

Fig. 6.3. VALORACIÓN PARTICIPATIVA DE LA PRESENCIA DE AMENAZAS NATURLAES Y SU OCURRENCIA EN LA REGIÓN CINTIS



Fte. Elaboración Propia en base a Talleres SIG-Participativo

Fig. 6.4. VALORACIÓN PARTICIPATIVA DE LA PRESENCIA DE AMENAZAS NATURALES Y SU OCURRENCIA EN LA REGIÓN CHACO

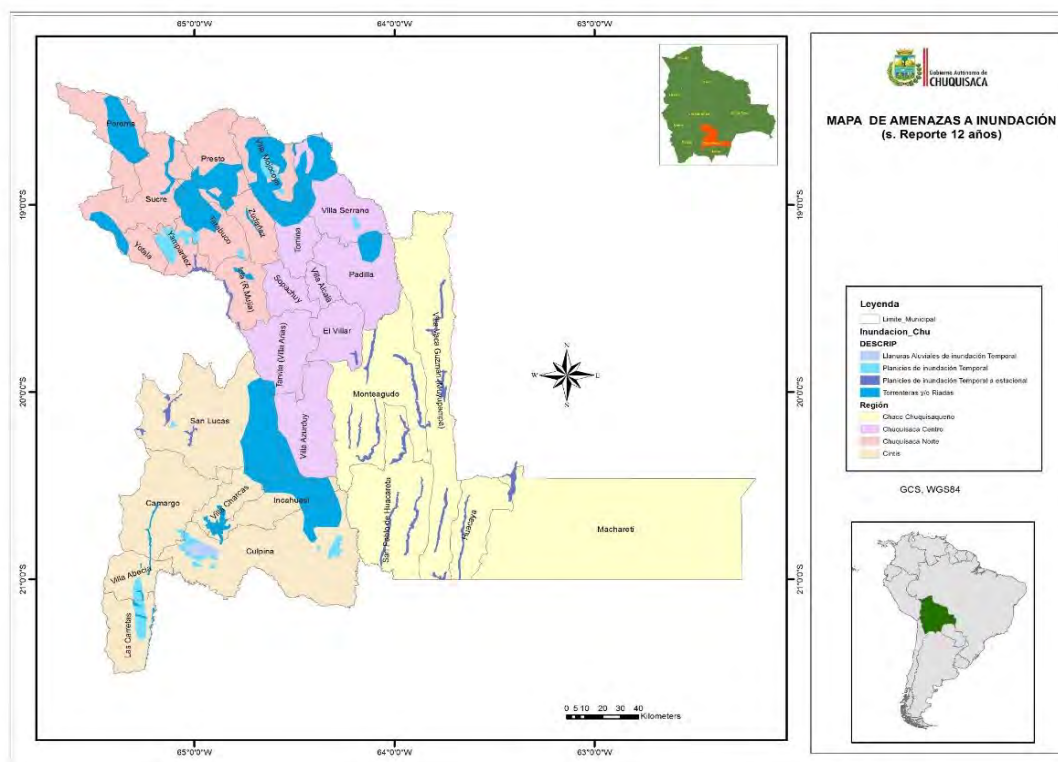


Fte. Elaboración Propia en base a Talleres SIG-Participativo

En relación a la cartografía se elaboró:

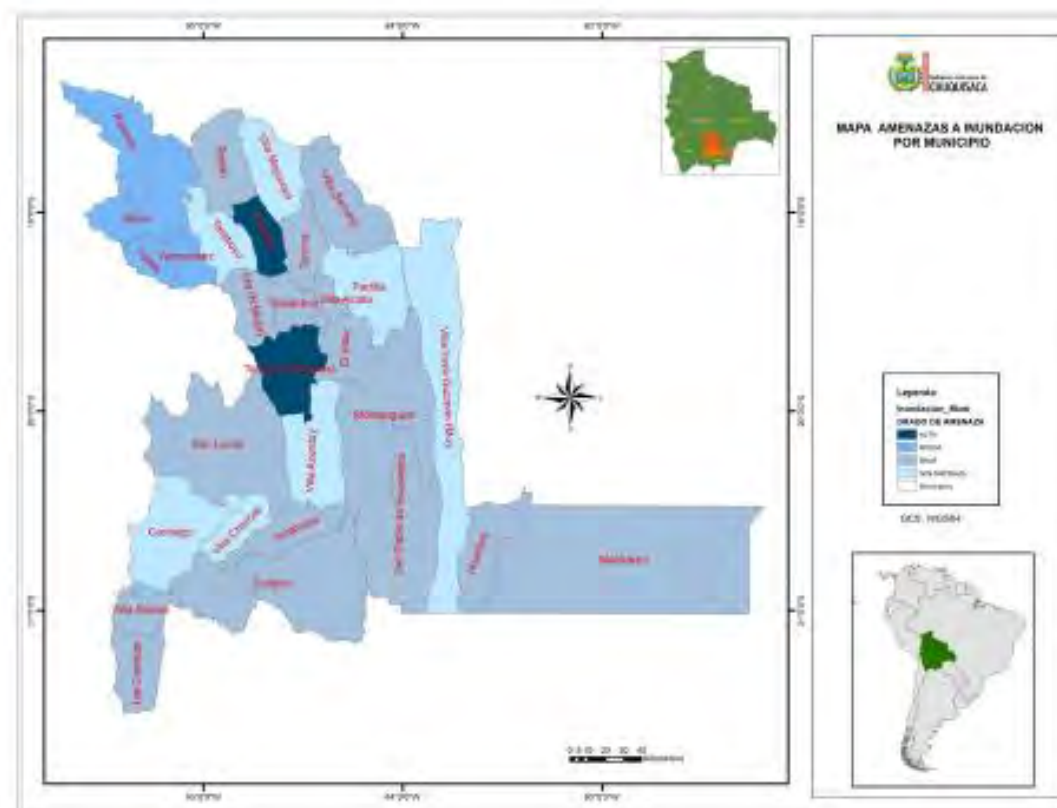
6.1.1. Inundación y/o Riadas.

Fig. 6.5. MAPA DE AMENAZAS DE INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia

Fig. 6.6. MAPA DE AMENAZAS DE INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (POR MUNICIPIO)



Fte. Elaboración Propia

Las amenazas de inundación en el departamento están implícitamente asociadas al incremento de caudales en los ríos y áreas o zonas aluviales, donde por condiciones propias de esos tipos de suelo, son aprovechados en la época de estiaje para los cultivos, pero que en épocas de lluvias suelen ser anegados y destruidos por las crecidas de los ríos, ya sea por desbordamiento de ríos, crecida de los mismos, por lluvias torrenciales o intensas, y sumados a la pendiente de la región, condiciones fisiográficas existentes (como el relieve), la vegetación, profundidad de suelos, etc. producirá en función de diversos factores meteorológicos la inundación y/o riada.

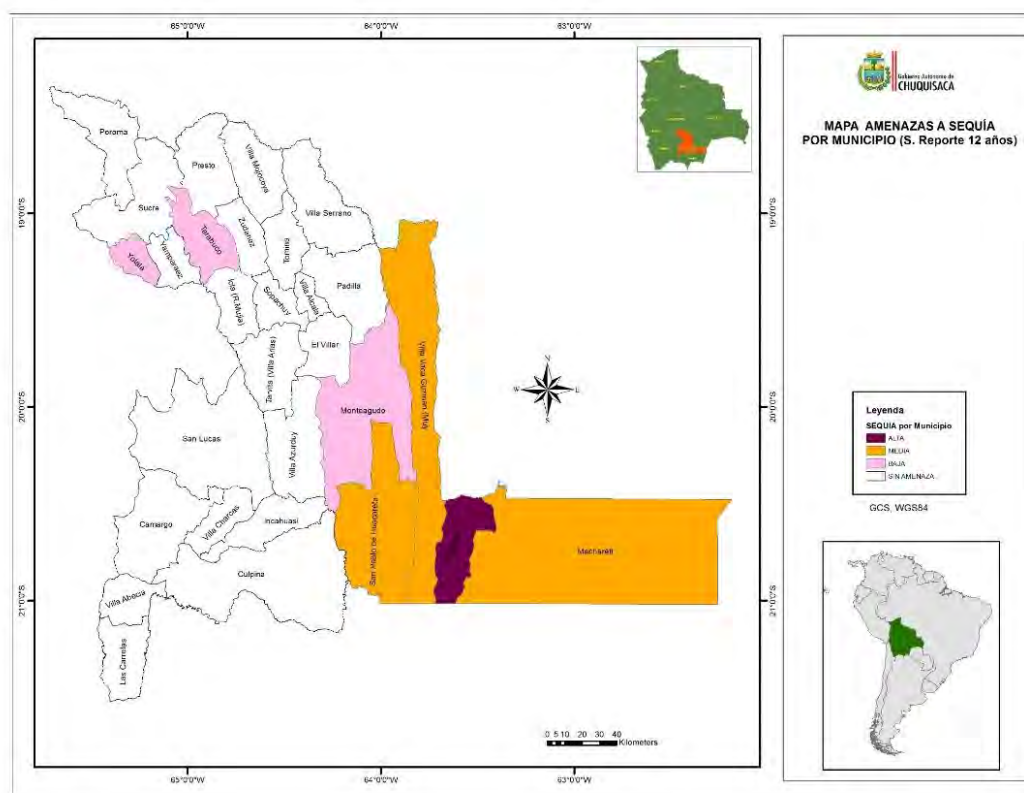
Las Regiones Cintis y Norte, son las más afectadas por estas amenazas; en los Cintis, los ríos Tumusla, Camargo y con efectos más grandes en el paso del Río Pilcomayo por esta región. En la Región Norte, laderas del Río Presto y Zudañes, y Río Chico son las zonas más comprometidas ante esta adversidad. Así mismo, en la Región Centro, el mayor efecto de las riadas e inundación está

sobre el Río Tomina, y efectos en las planicies de inundación temporal a estacional de los ríos Bañado, Parapetí, Nacamiri, Ingree y Iguembe en la Región del Chaco.

A nivel de Municipios, la Fig. 6.6, muestra que el municipio de Zudañes y Tarvita, presentan un grado alto de amenaza a inundación.

6.1.2. Sequías

Fig. 6.7. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (POR MUNICIPIO)

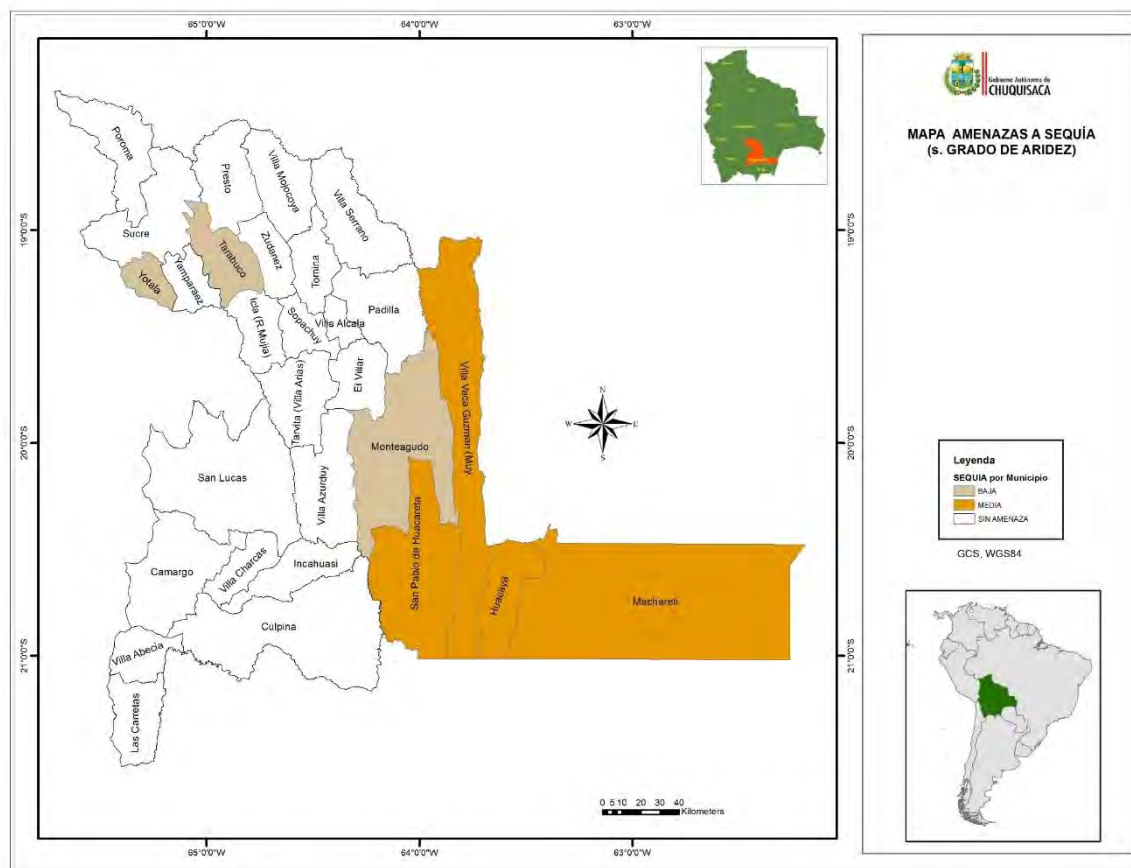


Fte. Elaboración Propia en base a datos de 12 años.

El mapa de sequía por municipios fue elaborado en base al registro de eventos adversos desde el 2000 a 2012 (Defensa Civil) y datos de precipitación durante el mismo periodo (fuente SENAMHI); en el cual la mayor parte de ocurrencia de sequía se presentó en la Región del Chaco, en especial en el municipio de Huacaya. Así mismo, por el grado de aridez de los suelos y en consideración a factores climáticos (precipitación y humedad relativa), suelos y vegetación, se

obtuvo el “Mapa de Sequía por grado de Aridez” (Fig. 6.8.); que considera a la Región del Chaco con grado de Aridez Medio, exceptuando el Municipio de Monteagudo – al igual que Tarabuco y Yotala (Región norte), con grados de aridez bajos.

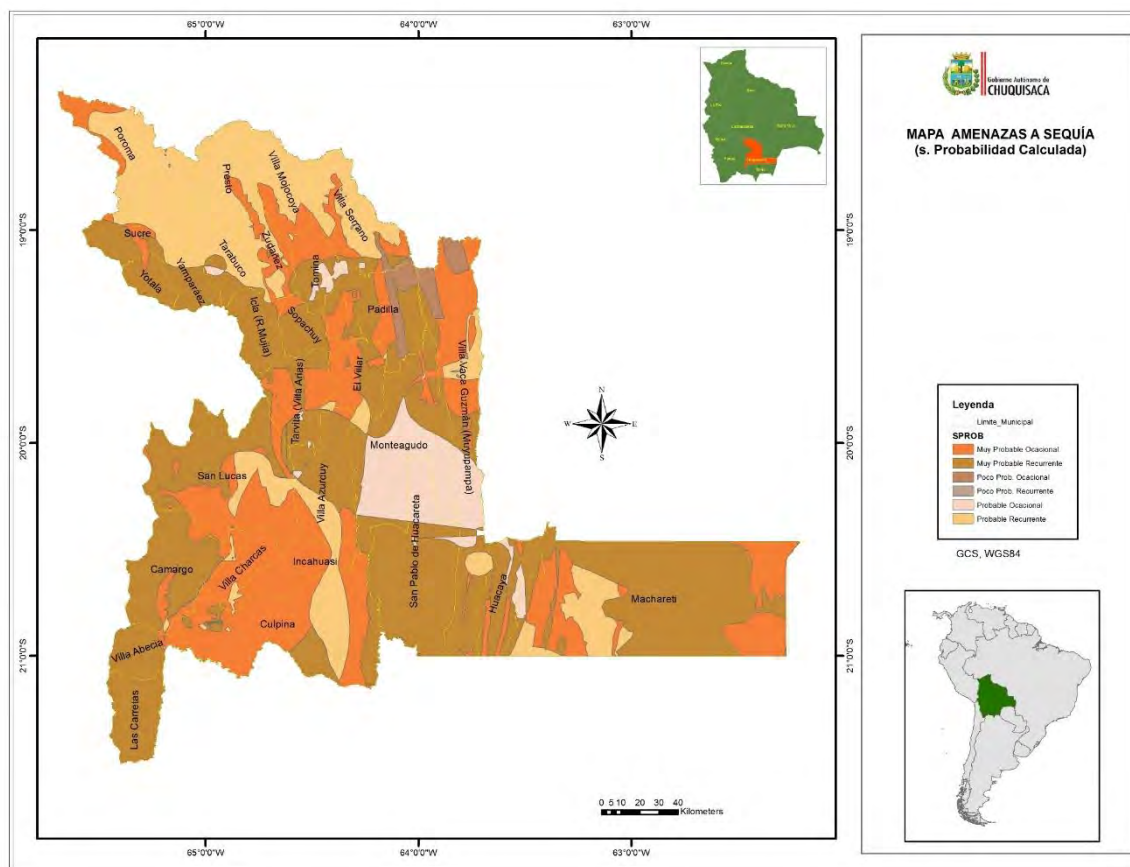
Fig. 6.8. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (POR GRADO DE ARIDEZ)



Fte. Elaboración Propia.

Así mismo, se ha realizado el mapa de amenaza a Sequía, según la probabilidad Calculada, en función a variables de recurrencia en 32 años (1980 – 2012, de Defensa Civil y hemerográficos, datos DESINVENTAR), precipitación, temperatura, suelos, aridez, y clima (del mismo periodo de tiempo (Fig. 6.9), que muestra zonas muy probables ocasionales para la sequía, zonas muy probables recurrentes hasta probables recurrentes, a lo largo de todo el territorio departamental, donde se ve la tendencia de la Región del Chaco y de manera interesante exceptúa a parte del municipio de Monteagudo.

Fig. 6.9. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Según Probabilidad Calculada)



Fte. Elaboración Propia.

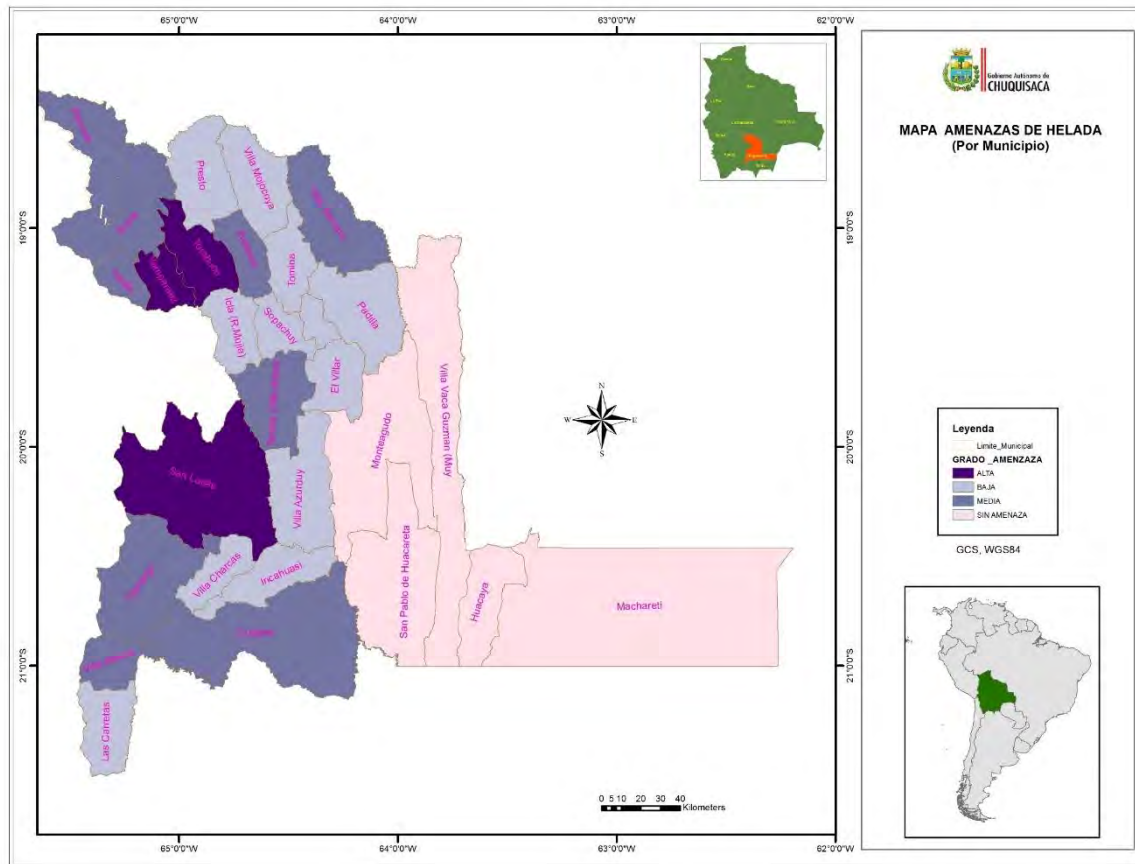
6.1.3. Heladas.

Las heladas, son fenómenos climáticos que se presentan cuando las temperaturas inferiores al punto de congelamiento ocasionan que la humedad pase directamente del estado de vapor al sólido o hielo. Esto incide en la dilatación de las células vegetales al congelarse el agua que contiene y ocasiona la destrucción de sus tejidos, lo cual puede estar asociado a nevada y congelamiento.

El mapa de Amenazas a Heladas (Fig. 6.10.), fue producido con información de recurrencia en 12 años (2000 – 2010, de Defensa Civil), registros SENAMHI (Fig. 6.11.); muestra que la parte oeste del departamento se ve afectada por este fenómeno adverso, los municipios de Tarabuco, Yamparaéz y San Lucas, poseen un grado de amenaza alto, debido a la presencia de zonas altas, y pese

a mostrar la región del Chaco sin amenaza, los reportes de los talleres en el Chaco han reflejado presencia ocasional de heladas en algunos lugares puntuales de sus municipios, pero la escala de trabajo no permiten ser reflejados.

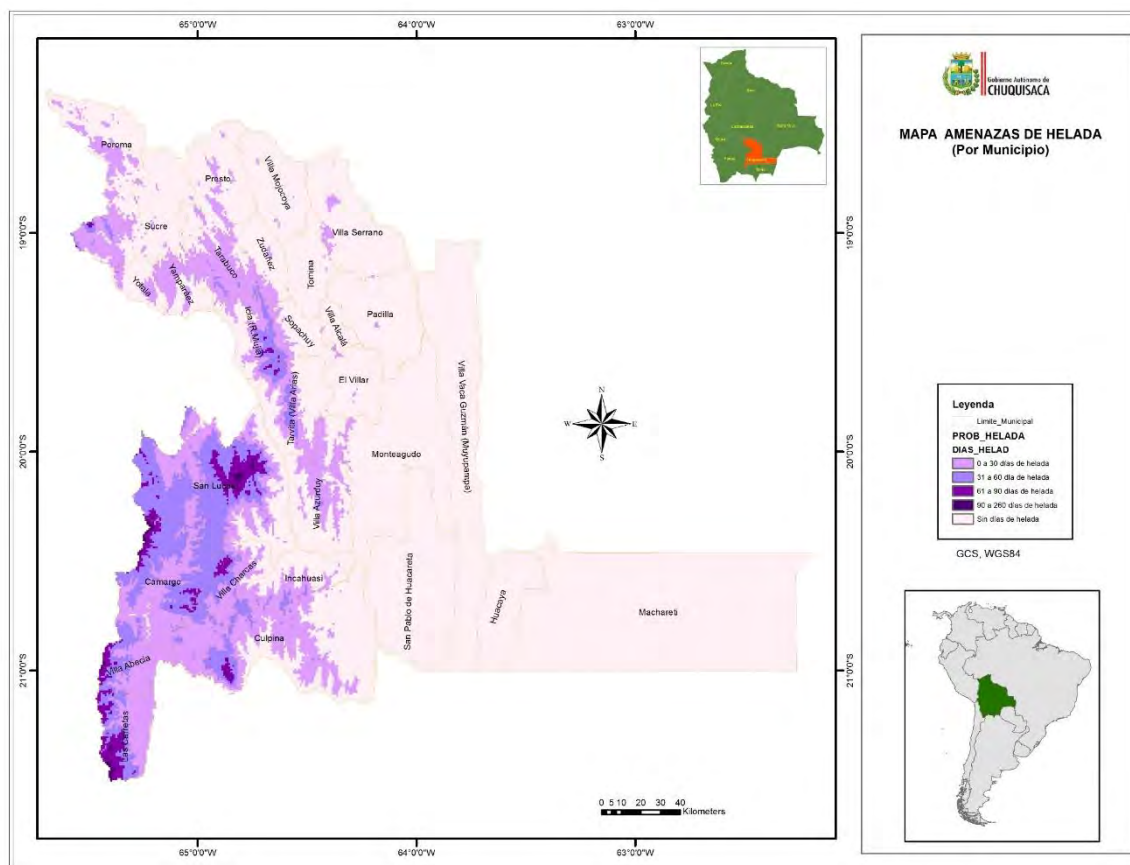
**Fig. 6.10. MAPA DE AMENAZAS DE HELADAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA
(POR MUNICIPIO)**



Fte. Elaboración Propia.

La Fig. 6.11., muestra el mapa de amenaza de helada por municipio según la probabilidad de heladas de acuerdo a días de recurrencia. Dicho mapa, fue elaborado calculando los días de ocurrencia en un historial de 10 años, adjuntando información meteorológica y topográfica. El mismo muestra de manera más puntual la probabilidad de ocurrencia de helada, siendo toda la zona occidental del departamento afectada por ésta amenaza.

Fig. 6.11. MAPA DE AMENAZAS DE HELADAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (POR MUNICIPIO)



Fte. Elaboración Propia.

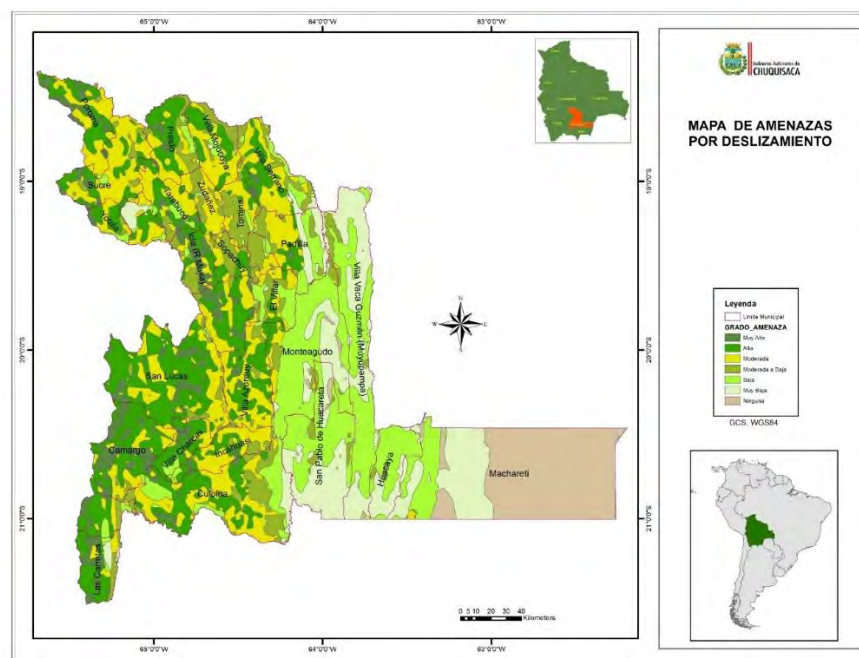
6.1.4. Deslizamientos.

El deslizamiento se presenta en terrenos que se hacen deleznable por condiciones de pendiente y humedad de suelo, que rompe la capacidad de carga del mismo por saturación, como en el caso de precipitaciones continuas y gran intensidad, donde la vegetación es rala, o ha sido devastada por efectos de la deforestación, por ejemplo.

El mapa de deslizamiento (Fig. 6.12.), fue elaborado en base a información de pendientes y el Modelo digital de elevaciones a 30 m, 8SRTM, NASA, 2012), además de datos reportados en Defensa Civil y el aporte de talleres participativo. Las zonas que sufren más daños por deslizamientos es la zona donde está presente la Cordillera de Subandino y la cadena montañosa en las Regiones Norte, Centro y Cintis, con abruptos cambios en pendientes, fruto de

las condiciones fisiográficas que tiene el relieve, y favorecidas por la actividad antrópica de deforestación y mal manejo de suelos.

Fig. 6.12. MAPA DE AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia.

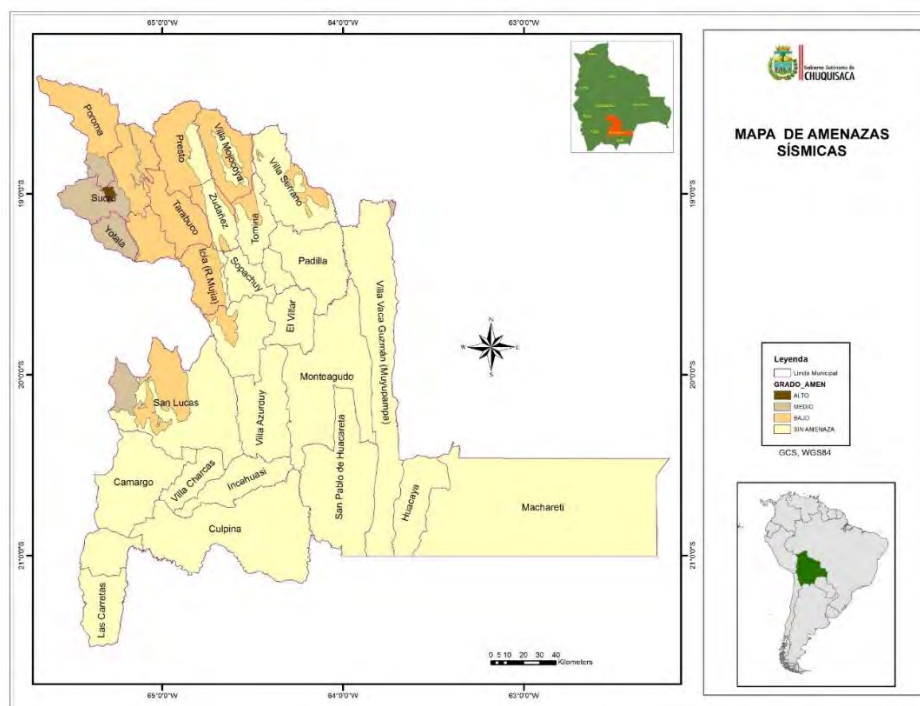
6.1.5. Sismicidad.

Los sismos son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo; la causa principal y responsable de la mayoría de los sismos (grandes y pequeños) es la ruptura y fracturamiento de las rocas en las capas más exteriores de la tierra. Como resultado de un proceso gradual de acumulación de energía debido a los fenómenos geológicos que deforman la superficie de la tierra.

La fig. 6.13., muestra el mapa de amenaza sísmica del departamento, el cual fue elaborado de acuerdo a los reportes y el mapa sísmico del observatorio San Calixto. La amenaza de los sismos no responde a un pronóstico, sino más bien a rasgos geológicos propios de la zona.

El mapa muestra a municipios como Sucre, Yotala, y parte de San Lucas, como las zonas de mayor amenaza sísmica, y la región de Chuquisaca Norte como la mayor zona expuesta a ésta amenaza, al interior de la Región Centro el municipio de Tomina, está comprendido con amenaza baja.

Fig. 6.13. MAPA DE AMENAZA SÍSMICA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia.

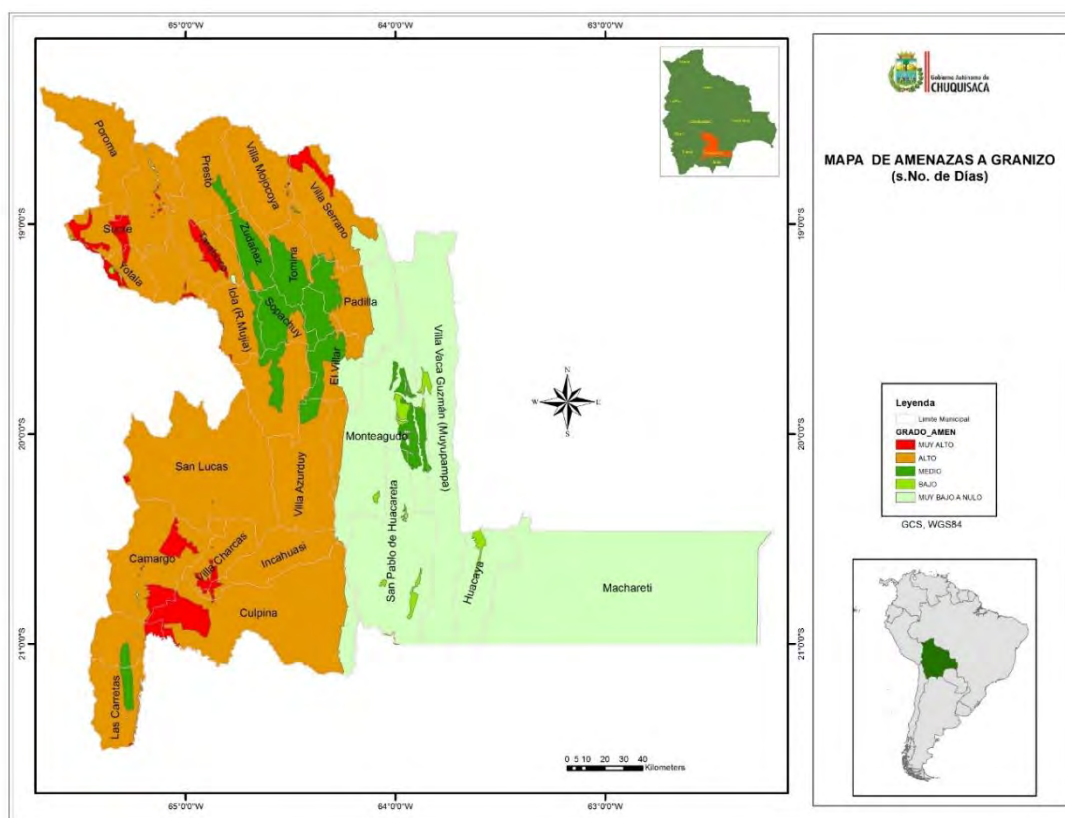
6.1.6. Granizada.

El granizo es un tipo de precipitación (sólida), formada por partículas de hielo. Tiene forma esférica, aunque pueden tomar otras formas. Su diámetro típico está entre 0.5 y 2 cm, sin embargo existen algunos reportes que fueron de mayores.

El mapa de amenaza a granizada (Fig. 6.14), fue elaborado en base a registros de defensa civil (12 años), reportes DESINVENTAR, datos SENAMHI e información proveniente de talleres participativos. La mayor parte de la amenaza, afecta a las Regiones Norte, Centro y Cintis, y en mucho menor casi inexistente en la Región del Chaco, con determinados lugares Monteagudo,

Huacaya, y Huacareta. Normalmente las zonas más expuestas están además asociadas a efectos de la topografía, vale decir en lugares de mayor altitud.

Fig. 6.14. MAPA DE AMENAZA A GRANIZO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia

6.2. Vulnerabilidad.

La vulnerabilidad es entendida como el Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro, pudiendo ésta ser física, socio-natural, social, económica, cultural, institucional y otros.

La vulnerabilidad debe ser comprendida como un “Factor de riesgo interno” de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza (Ribstein Alex, 2009), así corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural,

socio natural o antropogénico. También representa las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Donde además, las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos.

De esta manera, y en la comprensión de las dimensiones física, social, económica y ambiental, bajo los factores de exposición, sensibilidad, carácter, magnitud, rapidez del cambio en la amenaza y la capacidad de respuesta a la adaptación al Cambio Climático, se ha definido una matriz para el cálculo de la vulnerabilidad (s. Arana I., & Cooperación Suiza), la misma que fue empleada en el presente estudio para las diferentes amenazas y las cuatro regiones o mancomunidades, con la siguiente consideración:

**Tabla 6.1 Ejemplo Matriz
VULNERABILIDAD MANCOMUNIDAD CHACO
INUNDACIÓN**

FACTORES	DIMENSIONES			
	FÍSICA	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
Exposición	2	2	2	1
Sensibilidad	1	2	2	1
Carácter Magnitud Rapidez del Cambio en la Amenaza	1	1	1	1
Capacidad de Respuesta /Adaptación al Cambio Climático	2	1	2	2

Vulnerabilidad=Media

Fte. Elab. Propia

Tabla. 6.1. Rangos de Vulnerabilidad

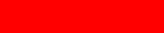
VULNERABILIDAD	
BAJA	
MEDIA	
ALTA	
NO REGISTRA	

Tabla 6.2. ANALISIS DE VULNERABILIDAD POR REGIÓN

	VULNERABILIDAD					
	INUNDACIÓN	SEQUÍA	GRANIZO	HELADA	SISMO	DESLIZAMIENTO
REGIÓN NORTE						
REGIÓN CENTRO						
REGIÓN CHACO						
REGIÓN CINTIS						

Fte. Elab. Propia

Con las matrices de Vulnerabilidad, se han elaborado los Mapas de Vulnerabilidad.

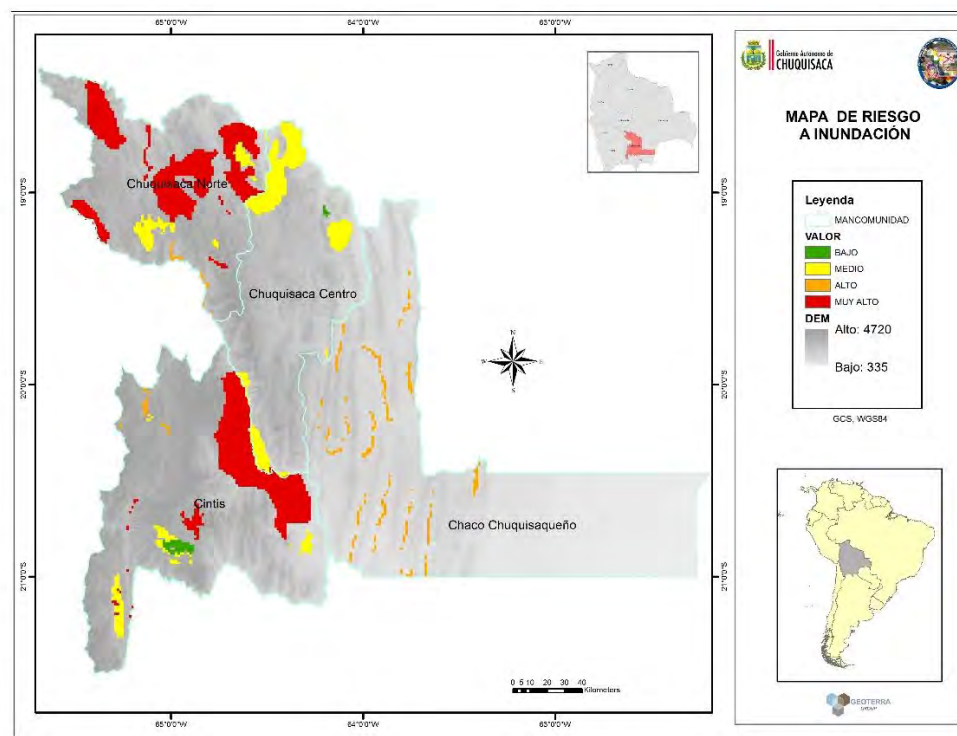
6.3. Riesgo Actual.

A partir de la fórmula de Allan Lavell, se obtuvo los Mapas de Riesgo, de acuerdo al tipo de Amenaza y en función a la Vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Así tenemos:

Fig. 6.15. MAPA DE RIESGO A INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

El riesgo es valorado bajo la siguiente valoración:

Tabla. 6.3. Valoración de Vulnerabilidad

VALORACIÓN	RIESGO
BAJO	
MEDIO	
ALTO	
MUY ALTO	

Elab. Propia

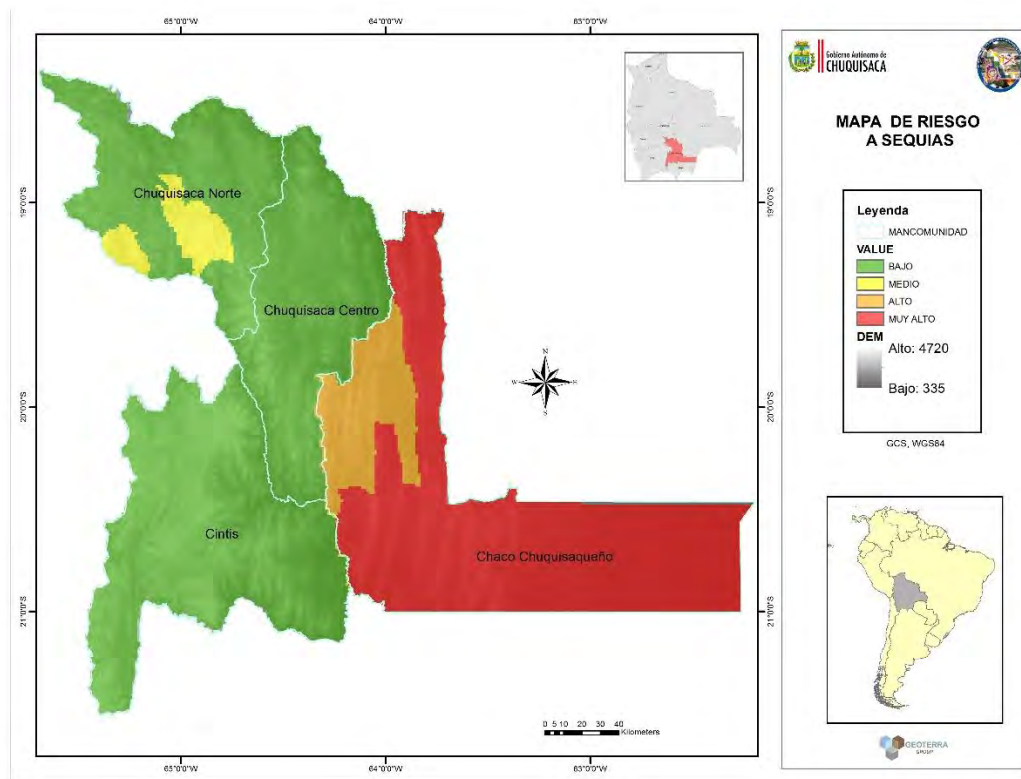
El mapa de riesgos a inundación, muestra que en la región de los Cintis y Chuquisaca Norte se presenta las zonas más afectadas por el Riesgo "Muy Alto".

Foto 6.3 y 6.4. Desborde de Ríos e inundación Municipio de El Villar (18 de Febrero de 2014)



Fte. DPAR Chuquisaca

Fig. 6.16. MAPA DE RIESGO A SEQUÍA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

Este mapa (Fig. 6.16.), muestra el Riesgo a Sequías, y se encuentra, que la Región del Chaco, posee un Riesgo Muy Alto, mientras que en la región de los Cintis, Centro y Norte el Riesgo a Sequía es bajo.

Foto 6.5. Sequía en el Chaco Chuquisaqueño, 2013



Fte. Gob. Chuquisaca, 2013.

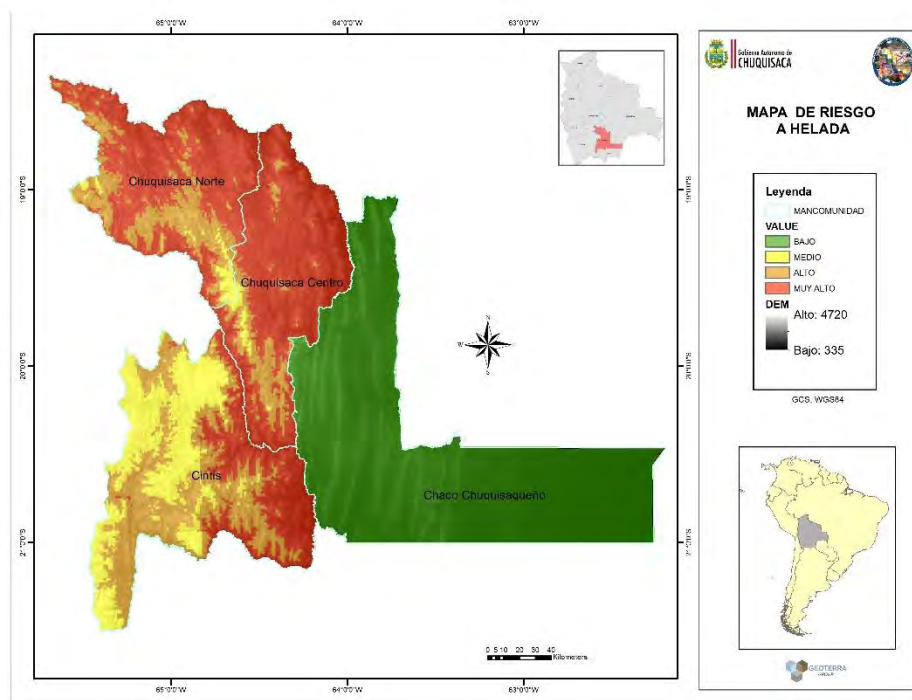
Foto 6.6. Sequía comunidad de Villa Charcas, 2014.



Fte. Prensa Universitaria (USFXCH), 2014

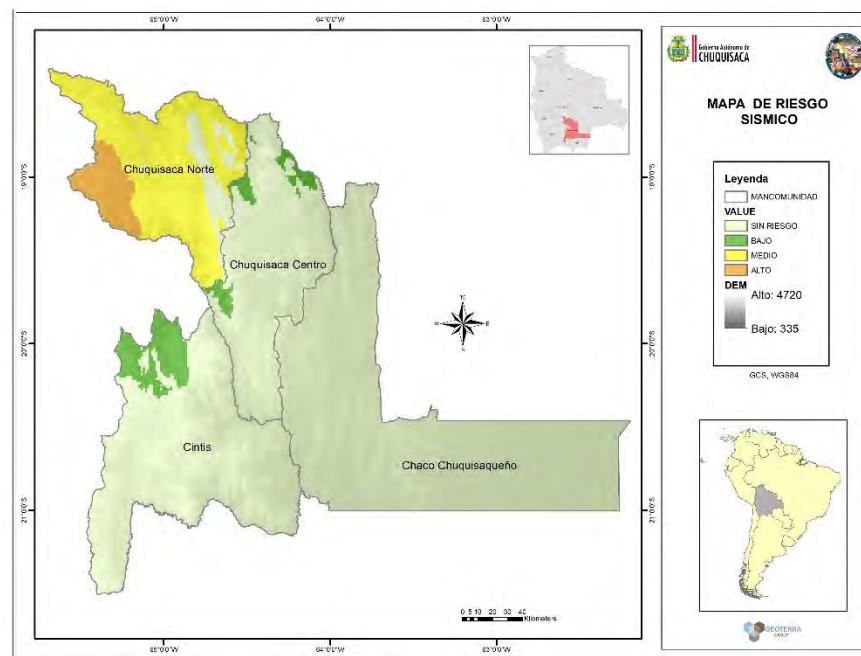
En referencia a Heladas (Fig. 6.17).El mapa muestra que todas las regiones, exceptuando Chaco, poseen un nivel de riesgo de heladas, entre medio a muy alto. Dichas zonas además, se ven afectadas obviamente por la presencia de la Cordillera del Subandino y las alturas.

Fig. 6.17. MAPA DE RIESGO A HELADA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

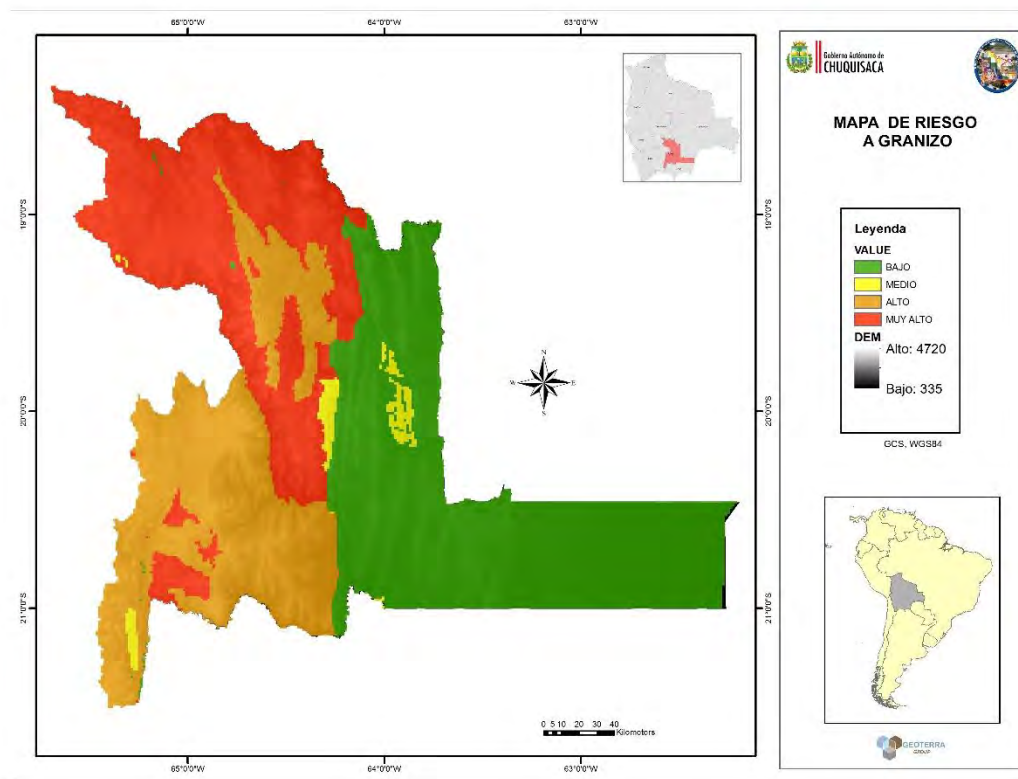
Fig. 6.18. MAPA DE RIESGO SÍSMICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

Mientras que en el caso del mapa de Riesgo Sísmico (Fig. 6.18), la región que presenta la valoración de “Riesgo Alto” se ubica en la parte oeste de la Región Norte o Mancomunidad Norte, específicamente los municipios de Sucre y Yotala, además de estar comprometidos San Lucas, Tomina y otros de la Región norte, Centro y Cintis.

Fig. 6.19. MAPA DE RIESGO A GRANIZO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

Para el Riesgo a Granizo, las zonas de mayor riesgo (Riesgo Muy Alto), son la Región Norte, Centro y Cintis y riesgo medio en la zona de Monteagudo (Fig. 6.19).

Foto 6.7 y 6.8. Efectos de Granizada en el municipio de Poroma (21 de Marzo de 2014)



Fte. DPAR Chuquisaca

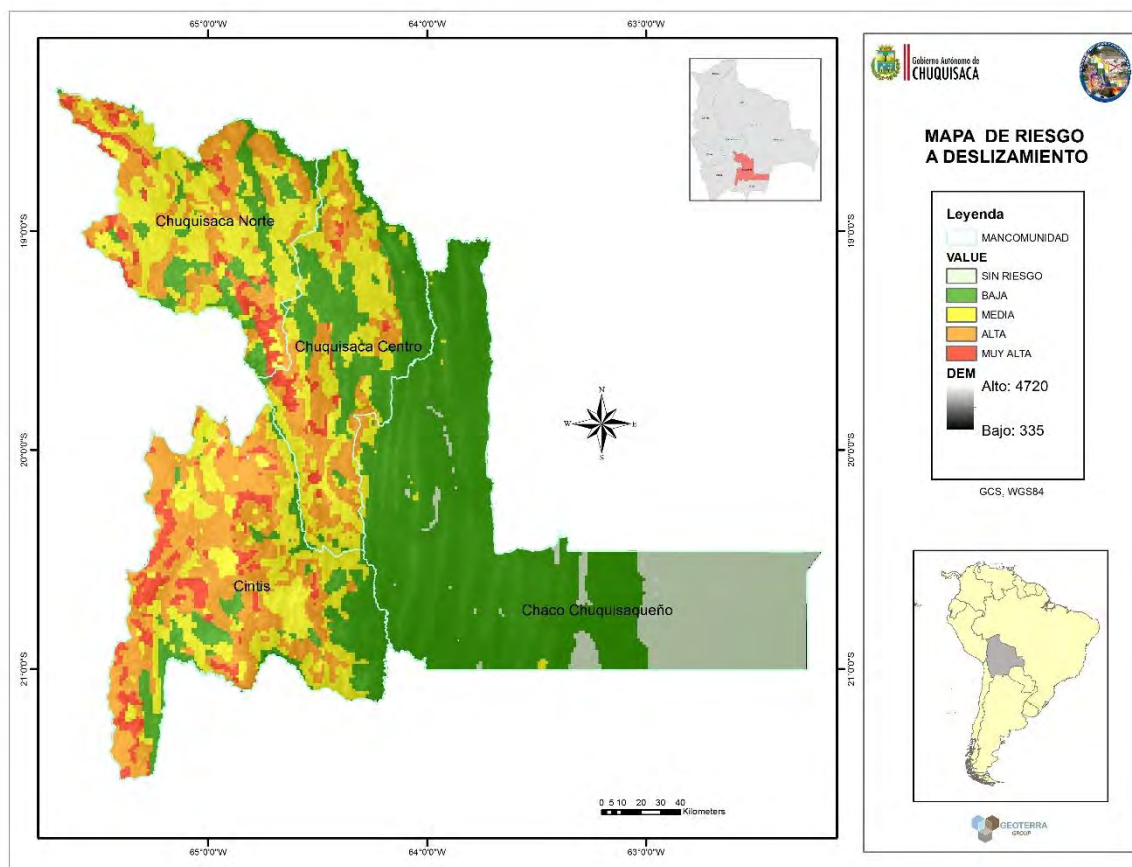
En el caso del riesgo a deslizamiento, éstos se presentan en general sobre todo el sudandino, que justamente se caracteriza fisiográficamente por la presencia de pendientes pronunciadas y rasgos geológicos peculiares que hacen a éstos suelos susceptibles a la afectación del deslizamiento (Fig. 6.20); solo la parte Este de Macharetí, comprende una zona sin presencia de este riesgo, mientras que toda la región Norte, Centro y Cintis, se ve afectada por este riesgo, aunque con variaciones considerables entre muy alto, alto y medio.

Foto 6.9 y 6.10. Deslizamiento en Mosojllacta – Tarvita (16 de febrero de 2014)



Fte. DPAR Chuquisaca, 2014

Fig. 6.20. MAPA DE RIESGO A DESLIZAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad)



Fte. Elab. Propia

Foto 6.11 y 6.12. Apoyo en Mosojllacta – Tarvita, por parte de Defensa Civil (16 de febrero de 2014)



Fte. DPAR Chuquisaca, 2014

7. PRINCIPALES CONSIDERACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL RIESGO DE DESASTRES EN EL DEPARTAMENTO.

7.1. Antecedentes Históricos.

7.1.1. Desastres Naturales.

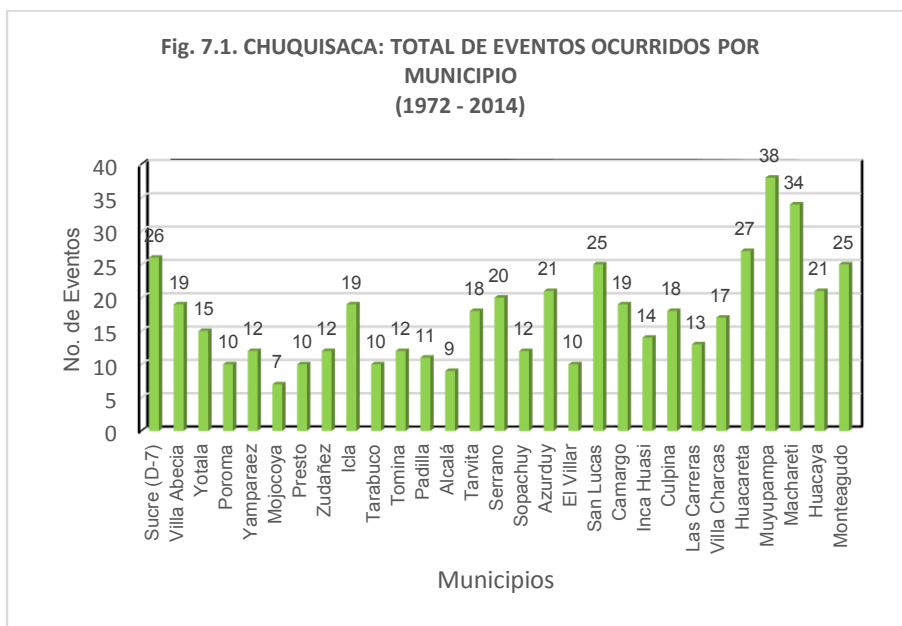
El relevamiento de la información de reportes de desastres naturales ó eventos adversos, fue obtenido de fuentes como Defensa Civil Chuquisaca (con un record aproximado de 12 años), la Dirección de Prevención y Atención de Riesgos de la Gobernación del departamento e información de DESINVENTAR (reporte recolectado principalmente de fuentes hemerográficas con el record desde 1972 a 2012 en muchos casos). De tal manera se sistematizó y elaboró una tabla de datos al respecto, que se muestra en Anexos 7.1.

Así mismo se ha consultado algunos reportes hemerográficos en el mismo departamento, de donde se obtuvo información sobre eventos destructores de magnitud, principalmente en infraestructura y que no fueron hallados en otras fuentes, como es el caso de los sismos. Así por ejemplo, existe evidencia que en Marzo de 1948, la ciudad de Sucre había atravesado un sismo de magnitud 7 a 8 en la escala de Mercalli²⁶, con incidentes de ruptura de más de 500 imágenes santas, pinturas y el propio edificio de la Catedral de Sucre, división de paredes y techos de la Universidad, y colegios en el centro de la ciudad, inclusive resquebrajamientos en la plaza central, y otras construcciones de casas, reportando la caída de techos y paredes que ocasionaron menos de una decena de personas muertas y otras tantas heridas seriamente.

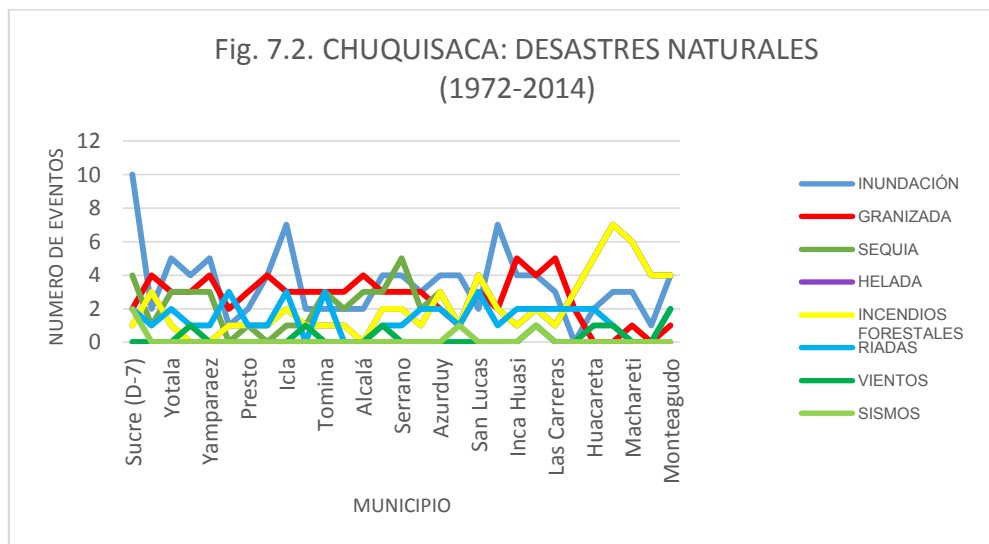
Un evento parecido se reiteró en 1966 y posteriormente en 1969 en el mismo lugar pero con magnitudes inferiores y consecuencias menores aún.

²⁶ La escala sismológica de Mercalli es una escala de 12 grados desarrollada para evaluar la intensidad de los terremotos a través de los efectos y daños causados a distintas estructuras. Debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli. (En <http://www.jmarcano.com/riesgos/informa/medirsismo.html>).

En función a la Tabla de Anexos 7.1., se puede mencionar que fueron reportados un total de 504 eventos de desastre en el departamento durante el periodo de 1972 a 2014. Durante ese mismo lapso de tiempo, los desastres declarados con mayor frecuencia resultan ser Inundación (con 100 eventos), seguido de Sequía (78 eventos) y granizada (con 61 eventos) (Fig. 7.1.). A nivel municipal, el municipio que ha reportado en el mismo periodo mayor número de desastres es Muyupampa (con 38 reportes de desastres), seguido de Machareti (34 eventos), Huacaya y San Lucas (25). Las inundaciones reportadas con mayor frecuencia corresponden al municipio de Sucre (Distrito 7). El desastre más recurrente y presente en todos los municipios es la Sequía, seguido de la granizada que presenta ausencia en algunos municipios de la región del Chaco. (Fig. 7.2.)



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI.

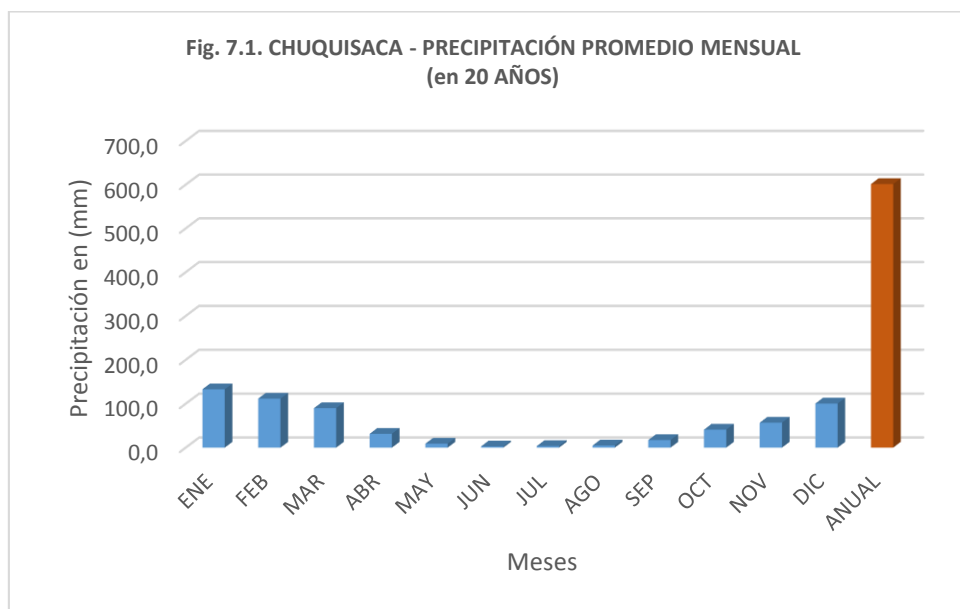


Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI.

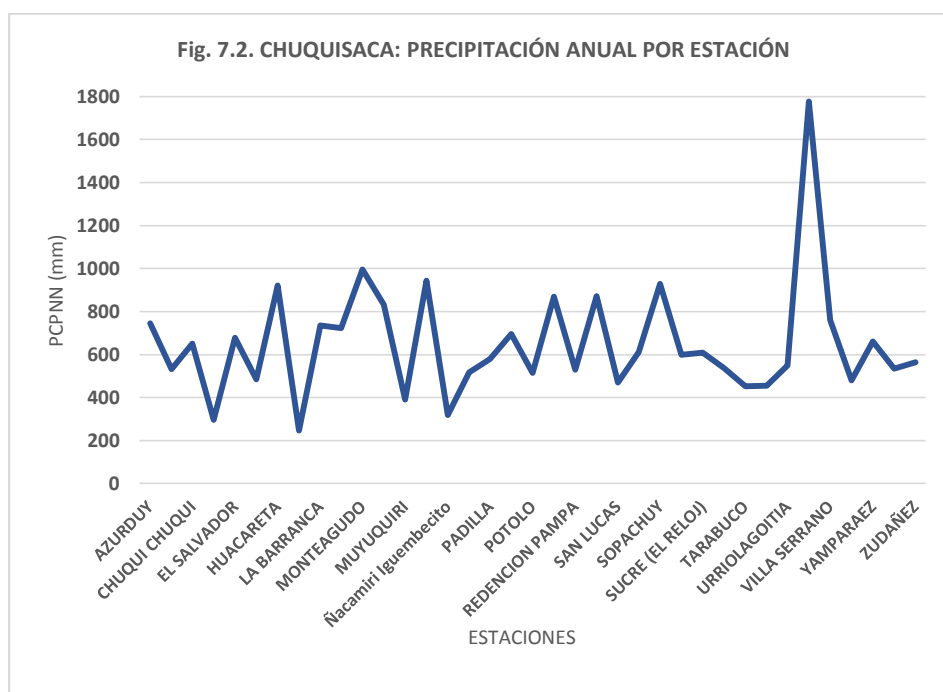
7.1.2. Clima.

Para el análisis del Clima, se ha obtenido información del SENAMHI-Chuquisaca. Los datos poseen un record alrededor de 30 años últimos, pero muchas de las estaciones poseen inconsistencia estadística, principalmente por la continuidad de su información que es en la mayor parte escasa. Muchas estaciones no logran cubrir un record por lo menos de 5 años continuos, pero también hay estaciones (muy pocas) que poseen un record apreciable de información, y tienen en detalle varias variables meteorológicas, de las cuales se utilizó, para el presente caso: Precipitación y Temperatura. (ver Anexos 7.2 y 7.3).

A nivel de precipitaciones el departamento de Chuquisaca, presenta una media anual de 601 (mm) considerando el análisis de los últimos 23 años en 37 estaciones (pluviométricas que posee el SENAMHI). Los meses más lluviosos son de diciembre a febrero, y los meses más secos corresponden a invierno entre junio a agosto. Las precipitaciones máximas se presentan en las estaciones de Villa Alcalá con precipitaciones alrededor de 1700 mm, y la estación que registra menor precipitación resulta ser "Icla", con precipitación anual de 246,8 mm. (Ver Fig. 7.1. y 7.2.)



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI – CHUQUISACA

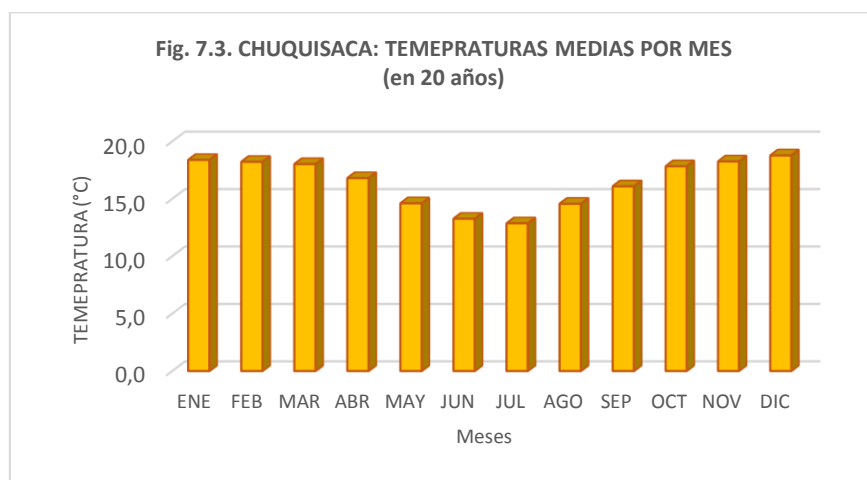


Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI – CHUQUISACA

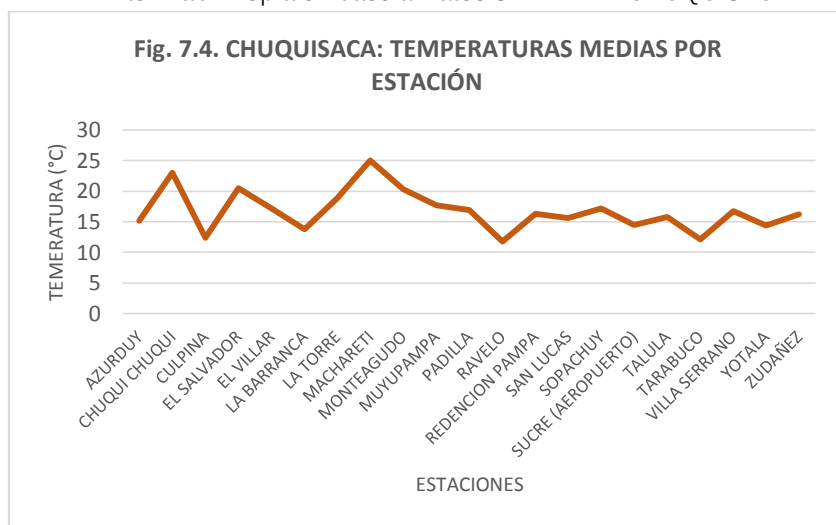
A nivel de temperaturas, se analizaron 21 estaciones para el mismo periodo de tiempo (1990 – 2012). (Ver Tabla Anexo 7.3.). El promedio anual de temperatura es de 16,7 °C, los meses más cálidos son Diciembre y Enero con temperaturas

aproximadas de 19 °C, y el mes más frío a nivel de temperatura media es Julio con 12,9 °C. La estación de temperatura media más alta es Machareti, con 25 °C. (Fig. 7.3. y 7.4.)

Es importante señalar, la falta de estaciones meteorológicas que provean información en lugares de características climáticas particulares como la región del Chaco, Cintis, o Chuquisaca Centro. Dadas las características fisiográficas de la región, el incrementar las estaciones ayudará a comprender mejor el accionar del Clima en cada región, puesto que las estaciones en actual funcionamiento no son representativas de la región, y su interpretación y análisis podría generar sesgos y/o errores.



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI - CHUQUISACA



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI - CHUQUISACA

7.2. Riesgo Futuro.

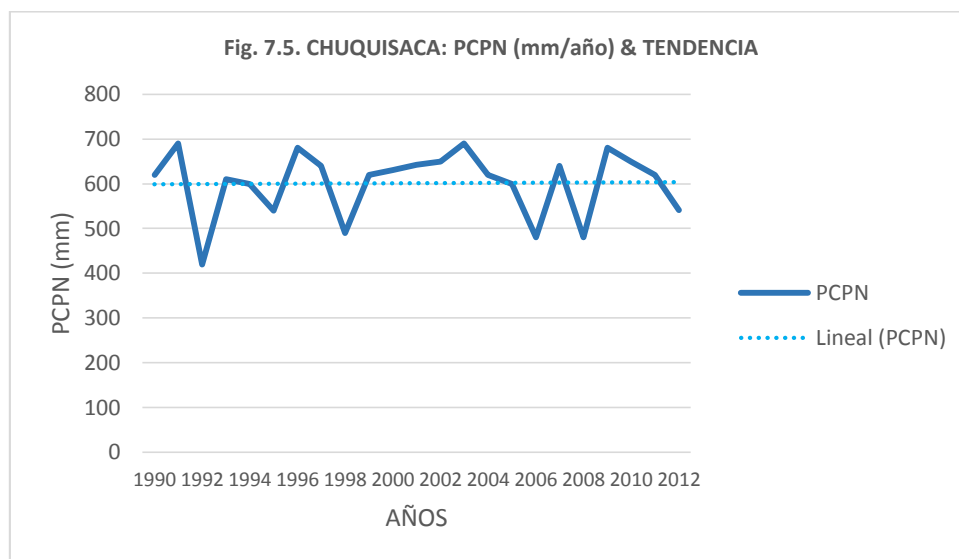
Para conocer el Riesgo Futuro, se debe conocer la tendencia en los datos e información obtenida y relacionada con la temática de los Riesgos y que actúan directamente sobre este. Así, tenemos por ejemplo los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de Carbono -CO₂, Metano-CH₄, Óxidos Nitros -N₂O, etc. - SRES) del IPCC, que nos hablan de los posibles escenarios para el cambio climático a nivel global y las condiciones del desarrollo global para los próximos 100 años (detallado en el punto 5).

A nivel regional resulta importante hacer la consideración y tendencias de los parámetros meteorológicos que están íntimamente ligados a las amenazas, como son las temperaturas y la precipitación entre otros.

De esta manera, se realizó para el periodo 1990 – 2012, el análisis de tendencias para precipitaciones y temperaturas (ver anexos 7.4 y 7.5), obteniendo los siguientes resultados:

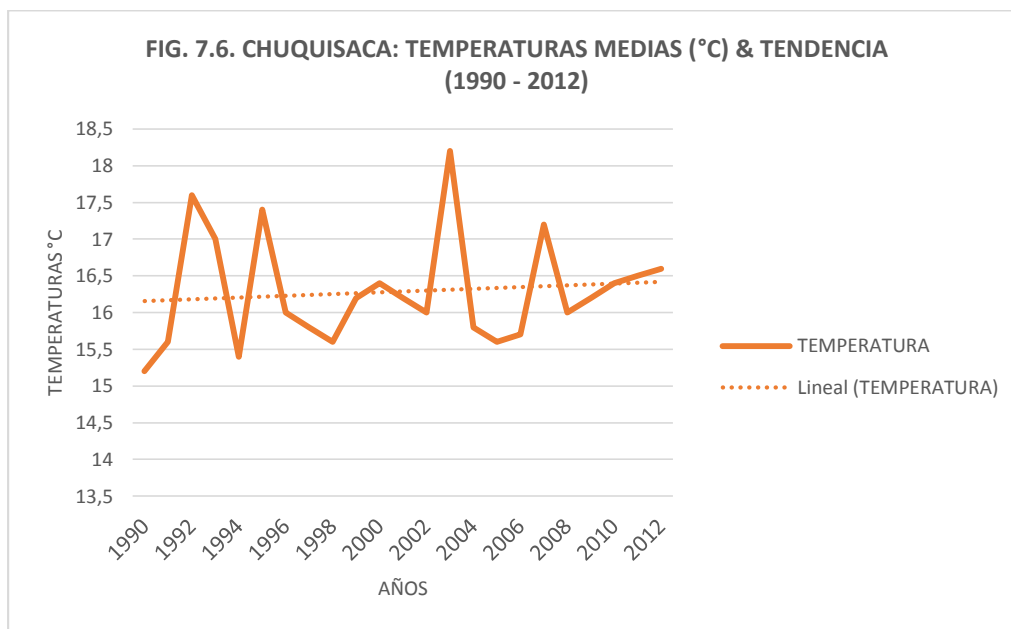
Las Precipitaciones prácticamente tienen un accionar muy similar cada año, no se puede evidenciar cambios marcados al realizar la comparativa del promedio anual, salvo los años Niño que afectan al régimen hídrico en la región con un déficit en precipitaciones, como el caso del año 1992-1993, o los años hidrológicos que registran mayores precipitaciones a lo normal.

De tal modo, observamos en la Fig. 7.5, que las precipitaciones tienen una tendencia lineal casi uniforme, no se logra evidenciar cambios claros, probablemente por tratarse de pocos años en análisis (aproximadamente 23).



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI - CHUQUISACA

A nivel de temperaturas, la tendencia lineal, muestra un incremento ligero en las mismas (alrededor de 0.2 y 0.3 °C) (Fig. 7.6.); pero se debe considerar, que el análisis se realizó con un número limitado de estaciones (21), y un estrecho periodo de tiempo (1992 – 2012), lo cual no permite confirmar los resultados hallados.



Fte. Elab. Propia en base a Datos SENAMHI - CHUQUISACA

En todo caso, y con el fin de visualizar las tendencias a nivel regional y departamental, se aplicó, el modelo CCM-klima (et. al), de resolución espacial inferior a 1 km² (específicamente celdas de 927 m x 927 m²⁷). Los resultados de éste modelaje para los horizontes (2020, 2050 y 2100), con los escenarios A2 y B2 (SRES), y la condición lateral de borde o LBC (*lateral boundary conditions*) ECHAM4, son:

En la evaluación de la precipitación anual, se muestra un cambio de precipitación en cantidad, comparado con datos observados en los últimos 23 años en el departamento (ver Tabla 7.1. y 7.2.). El modelo muestra un déficit de precipitaciones para el 2020 y el 2100 (principalmente en las regiones del Chaco, Norte y Cintis) (Anexo 7.6.). Para el 2050 existe un ligero incremento para ambos escenarios SRES (A2 y B2), que se refleja en todas las regiones del departamento (en especial en Chuquisaca Centro) – recordemos que para MAGICC/SCENGEN las precipitaciones solo mostraban déficit, y PRECIS al contrario un incremento paulatino en los tres ciclos 2030, 2070 y 2100 en el caso del Subandino –.

El modelo muestra la mayor parte de precipitación en los meses de Febrero y Marzo, siendo Febrero el de mayor magnitud, mientras que en los datos observados las mayores precipitaciones se dan en Diciembre y Enero. A nivel espacial, las estaciones observadas, registran mayor precipitación en Chuquisaca Centro (municipios de Villa Alcalá y El Villar), así también las precipitaciones máximas se ubican en toda esta zona (confluencia además de los municipios de Padilla, Monteagudo y Villa Vaca Guzmán, en la parte norte) (Ver Tabla 7.1. Y 7.2.), mientras que en el modelo las precipitaciones mayores se registran más al Norte al interior de Chuquisaca Centro (Comunidades Temporal Grande, Potreros, etc.) y en el lado de la Región del Chaco en la parte norte (comunidades Monte Grande, Itapochi). Es importante resaltar que el modelo muestra que la precipitación anual prácticamente es cubierta por los meses de enero a marzo, contrariamente a lo observado que de alguna manera la precipitación es cubierta entre los meses de septiembre a marzo.

²⁷ Hasta la fecha, no se encontró a niveles país que se haya obtenido resultados de la aplicación de un modelo climático con resoluciones espaciales de 1kmX1km por celda (Modelo de alta Resolución), como en el presente documento.

Para el modelo, las precipitaciones menores son registradas entre Julio a Septiembre, mientras que en lo observado, las menores precipitaciones se dan entre junio a agosto. El modelo también evidencia que las regiones con menor precipitación resultan ser Cintis, en el sector correspondiente al municipio de Las Carreras, la parte sur-oeste con precipitaciones anuales inferiores a 230 mm para el caso del escenario A2, y un poco más altas para el escenario B2 (aprox 260 mm), Macharetí en el sector este, con precipitaciones alrededor de 400 mm para A2 y 480 para B2, y en la región Norte, la zona correspondiente a las comunidades de Pasopaya, Rodeo, San Lorenzo, Mojocoya, se ven afectadas por una disminución de precipitación con 500 mm/año, aproximadamente. A nivel de los datos observados, podemos indicar que la menor precipitación es registrada en Icla con 246 mm (Región Norte), seguida de Ñacamiri Iguembecito con 317 mm. (en la región del Chaco).

En tal sentido, se puede concluir que el modelo tanto para A2, como B2, refleja una disminución en cantidad de precipitación, también muestra una variabilidad espacial y temporal, las mismas que son más pronunciadas con el tiempo, 2050 y 2100 respectivamente. Estas características son también reflejadas por PRECIS y MAGICC/SCENGEN, pero con valores diferentes. (Fig. 7.7).

Tabla 7.1. CHUQUISACA

PCP OBSERVADA EN 23 AÑOS PROMEDIO

(en mm)

PCP MIN	PCP MAX
317	1700

Fte. Elaboración Propia, 2014.

Tabla 7.2. CHUQUISACA - PRECIPITACIÓN ANUAL - MODELADA (en mm)

AÑO	ESCENARIO			
	A2		B2	
	PCP MIN	PCP MAX	PCP MIN	PCP MAX
2020	249	1215	273	1303
2050	282	1269	266	1343
2100	222	1188	254	1228

Fte. Elaboración Propia, 2014

A nivel de temperaturas, podemos indicar que las mismas registran en términos generales un incremento, más marcado para el caso del escenario B2, y que van ascendiendo aproximadamente entre 0.4 °C (en el 2020) a 2,2 °C (para el 2100) en el caso del escenario A2, y un poco más alto para B2, y en relación con la media observada de 23 años que corresponde a 16 °C. Espacialmente, las temperaturas altas se van concentrando más hacia el Sur este del departamento, que corresponde a la región Chaco (Machareti), algo coincidente con lo observado, pero con niveles de temperatura más bajo para éste último caso (Tab. 7.3.)

Tabla 7.3. CHUQUISACA – TEMPERATURAS ANUALES - MODELADAS (en °C)

		ESCENARIO					
		A2			B2		
AÑO	ACTUAL	TMIN °C	TMAX °C	TMED °C	TMIN °C	TMAX °C	TMED °C
ACTUAL	16						
2020		-6,0	36,3	16,4	-5,5	36,2	17,1
2050		-6,9	37,9	17,1	-7,6	39,4	18,0
2100		-4,8	39,4	18,2	-6,2	38,1	18,5

Fte. Elabor. Propia

Algo muy notorio en el modelo es que las temperaturas están muy asociadas a la topografía, vale decir que las temperaturas altas se presentan en lugares bajos y laderas de río. Mientras, que en el caso de temperaturas mínimas estas se reflejan en las partes altas (todo el Subandino de las regiones Norte, Centro y Cintis).

Así, las temperaturas modeladas, son bastante coincidentes con los datos observados espacialmente, tanto en temperaturas medias, altas y bajas. En el modelo ocurre una concentración de zonas cálidas, en la región del Chaco (específicamente en Machareti). En cuanto a la magnitud, ésta difiere entre lo modelado y la observación (Fig. 7.8.).

Las temperaturas mínimas se dan en las zonas altas con preferencia, y se presentan en todo el territorio departamental. Principalmente en la región norte y Centro.

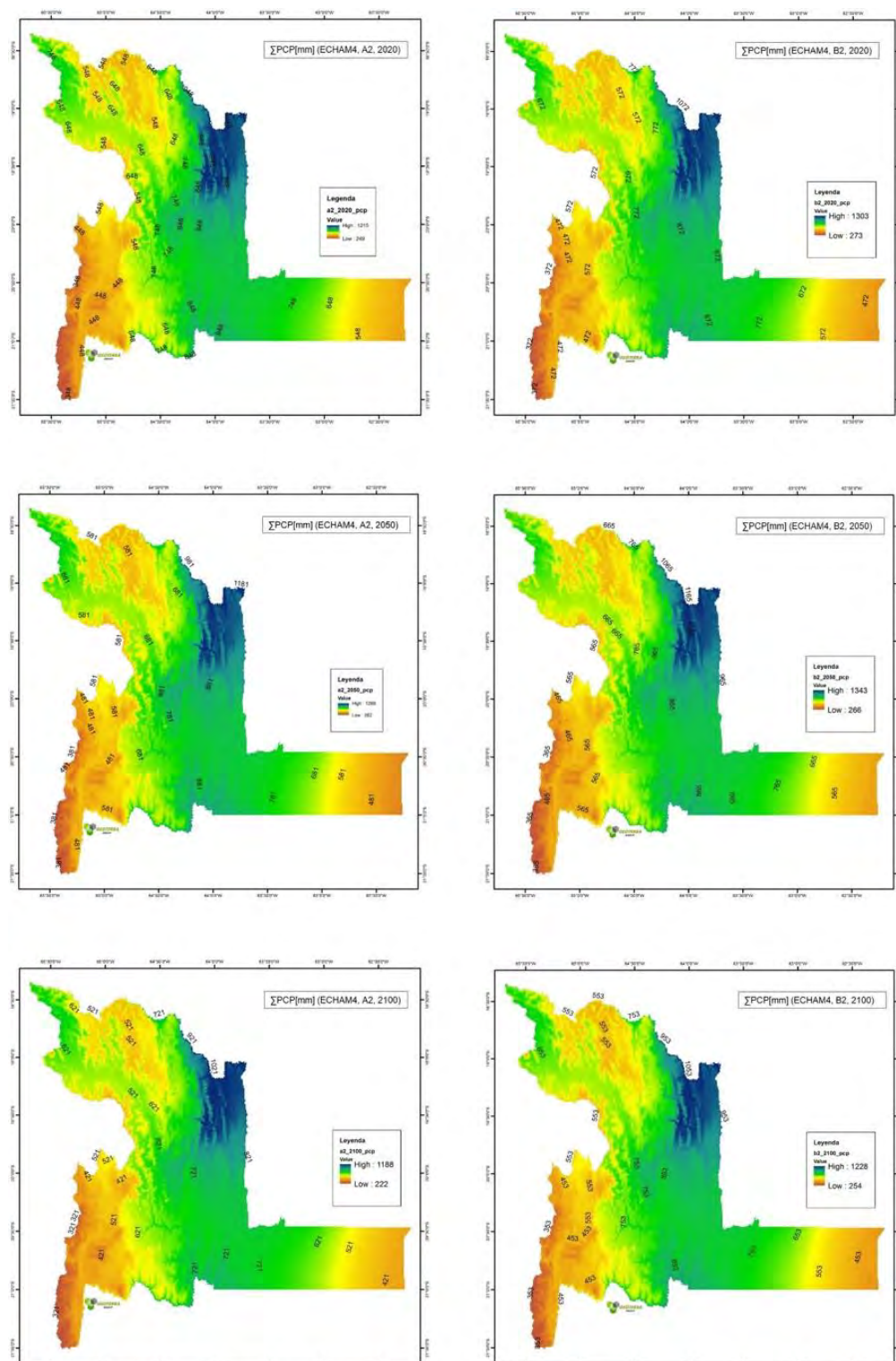
Las temperaturas mínimas observadas oscilan entre -4 °C a -5.6 °C. Mientras que el modelo nos dice que los meses de junio y julio son los meses que se presenta

la menor temperatura extrema, y que oscila entre -4.8 a -7 °C, para el escenario A2, y para el B2 oscila entre -5 a -7 °C (Tab. 7.3.). Vale decir que las temperaturas mínimas también incrementan su magnitud, ósea cada vez se presentan Temperaturas mínimas extremas más bajas.

De tal modo, el modelo incrementa los valores en temperatura máxima, como también incrementa los valores de temperatura mínima, presentando meses con temperaturas más frías.

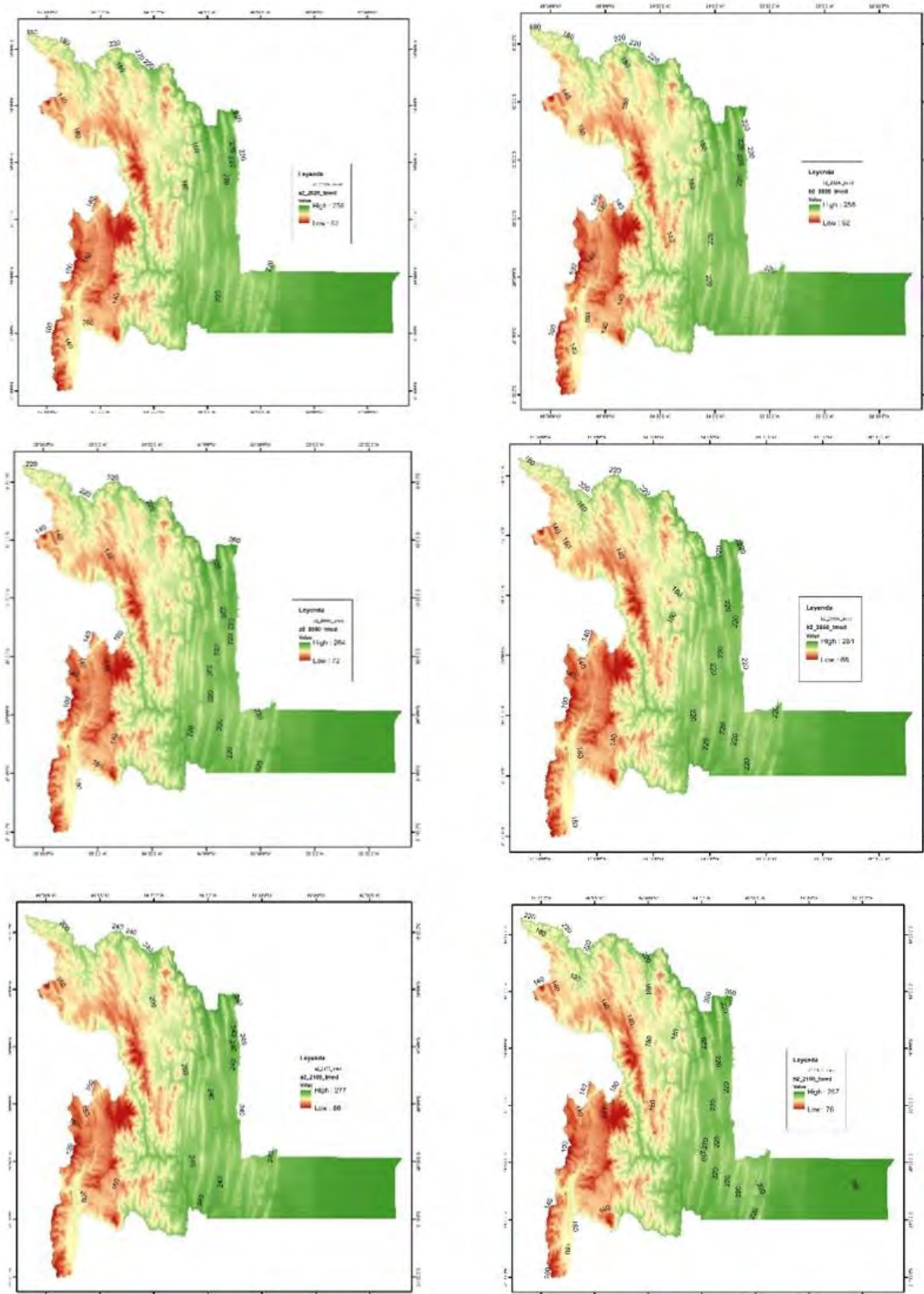
Todos estos resultados obtenidos a partir del Modelaje climático, como los cambios en temperatura (incremento), o reducción y cambio espacial y temporal de las lluvias, permiten visualizar escenarios a futuro, donde se incremente el riesgo a desastres naturales, puesto que las amenazas incrementarían su presencia.

Fig. 7.7. CCMKLIMA – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
“Cambios de PRECIPITACIÓN ANUAL en mm, entre el 2020, 2050 y 2100
(para ECHAM4, Escenarios A2 y B2)”



Fuente: Elaboración Propia, 2014

Fig. 7.8. CCMKLIMA – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
“Cambios de TEMPERATURA MEDIA ANUAL en °C
(entre el 2020, 2050 y 2100, para ECHAM4, Escenarios A2 y B2)”



Fte. Elaboración Propia

8. RESILIENCIA Y ADAPTACIÓN AL CC.

8.1. Resiliencia.

Se puede entender a la resiliencia como la capacidad de un organismo u individuo de asimilar los desastres o riesgos a los que se ve expuesto. (Ver conceptos Anexo 8.1.).

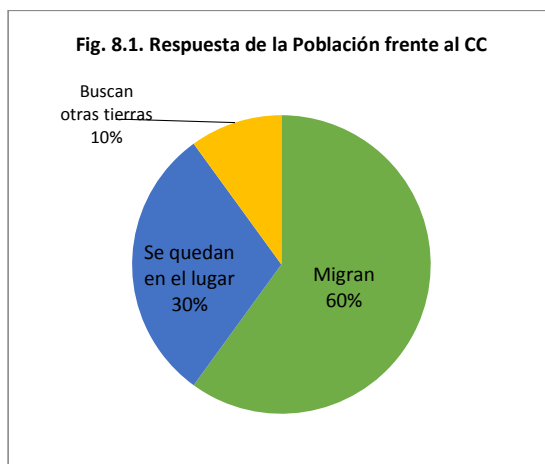
En el Departamento de Chuquisaca se puede reconocer que la población está respondiendo y asimilando tanto los Riesgos de Desastres Naturales, como el Cambio Climático, en la medida de sus capacidades. A partir de estas respuestas, se puede comprender el grado de resiliencia que se presenta en el departamento.

De acuerdo a la Tabla 8.1. y la Fig. 8.1., se puede observar por regiones, la forma en la que la población asimila los desafíos que propicia el Cambio Climático.

Tabla. 8.1. RESPUESTA DE LA POBLACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Región	Respuesta de la Población frente al Cambio Climático
Norte	Migración Se queda en el lugar (Adultos Mayores)
Centro	Migración (Sucre, Santa Cruz) Se queda en el lugar (Adultos Mayores) Buscan otras tierras
Cintis	Migración (Santa Cruz, República de Argentina)
Chaco	Migración (Santa Cruz, República de Argentina)

Fte. Elaboración Propia



Fte. Elaboración Propia

Consecuencia de las pérdidas económicas, condiciones adversas y clima de incertidumbre que el Cambio Climático genera, se percibe a través de la tabla anterior una clara tendencia de la población hacia la Migración, convirtiéndose en una de las principales respuestas que la población opta tras atravesar el evento. Siendo los principales destinos ciudades de mayores oportunidades y horizontes de desarrollo como Santa Cruz (para región Centro, Cintis y Chaco), o Sucre (Para regiones Centro, o Norte), e incluso destinos fuera de nuestras fronteras como la República de Argentina.

Como segunda medida, la población perteneciente al grupo de adultos mayores optan por mantenerse en el lugar tras haber sucedido el evento, en ese sentido son dos las regiones en las que se repite este comportamiento, la región Norte y la región Centro del Departamento. En contraposición la población joven opta por dejar el lugar, bajo el entendido que la zona no tiene las condiciones para garantizarles un desarrollo pleno, optando por la primera opción mencionada en primera instancia (Migración).

Finalmente señalar que la búsqueda de nuevas tierras como respuesta frente al Cambio Climático es una práctica muy poco practicada dentro de la población del Departamento de Chuquisaca, relegándose a algunos Municipios que a través de sus organizaciones sociales permiten esta opción (caso de Villa Charcas, El Villar, etc.).

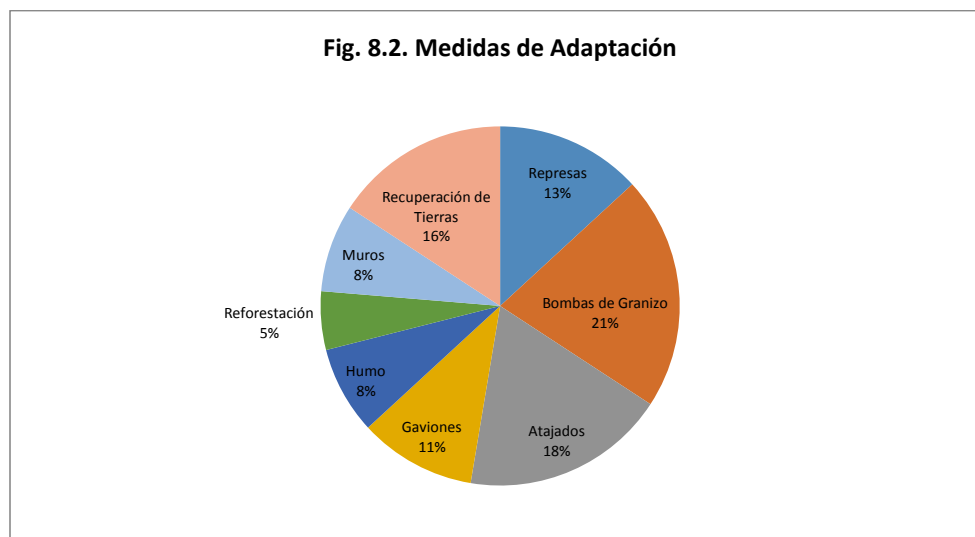
La razón que hace de esta opción la menos practicada radica: primero en la falta de mecanismos para obtener nuevos territorios para la producción y desarrollo de sus actividades y segundo la disponibilidad de territorios aptos para las actividades agro-productivas en tierras comunarias.²⁸

8.2. Adaptación al Cambio Climático.

El cambio climático en el departamento, representa una serie de eventos adversos derivando las más de las veces en desastres naturales que atraviesa

²⁸ Las Propiedades Comunarias son aquellas tituladas colectivamente a comunidades campesinas y ex haciendas y constituyen la fuente de subsistencia de sus propietarios. Son inalienables, indivisibles, irreversibles, colectivas, inembargables e imprescriptibles. Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria (Ley 1715), ARTICULO 41º (Clasificación y Extensiones de la Propiedad Agraria).

la población, ya sea inundaciones, sequía, helada, granizada y otros. Frente a este panorama la población del departamento desarrolla una serie de medidas y acciones en busca de mitigar los efectos negativos a los que están expuestos. A partir de las tablas y figuras que muestran seguidamente, se identifica algunas acciones que son desarrolladas en las distintas regiones del Departamento de Chuquisaca.

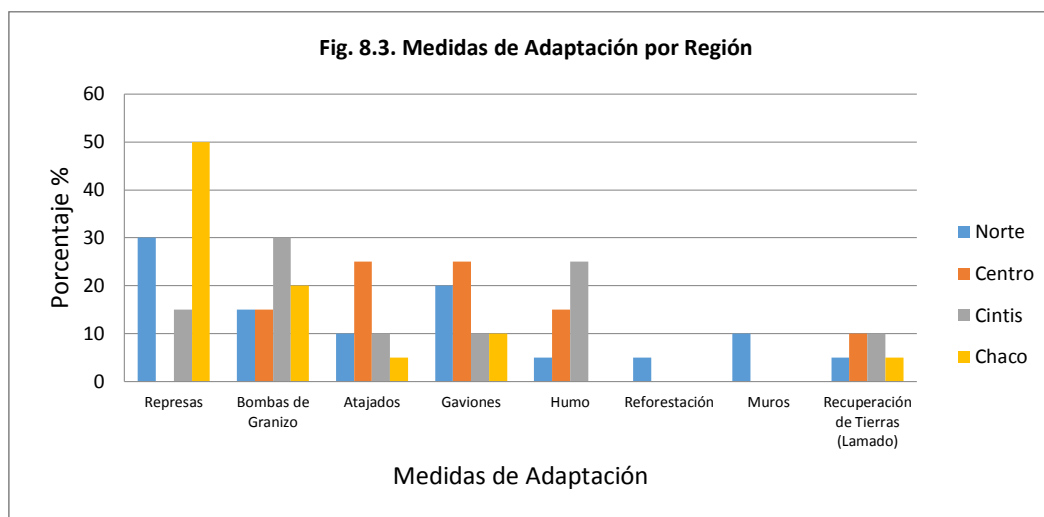


Fte. Elaboración Propia

Dentro de las medidas de adaptación más practicadas en el Departamento de Chuquisaca vemos que las Bombas de Granizo son la opción más frecuente, como segunda opción tenemos la construcción de atajados y la nueva visión con la construcción de represas como tercera opción.

Evidenciar que las Bombas de Granizo son ampliamente utilizadas por los propios productores, es así que la simple dotación de estos insumos es suficiente para implementar dicha medida de adaptación, a diferencia de algunas otras medidas señaladas que requieren más recursos para la construcción de infraestructura y procedimientos más complicados en relación a su implementación.

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA



Fte. Elaboración Propia

Tabla 8.2. CHUQUISACA: MEDIDAS DE ADAPTACIÓN POR REGIONES

Región	Medidas de Adaptación
Norte	Bombas de Granizo – Granizada Represas - Sequía Reforestación y Muros – Deslizamientos Humo – Helada
Centro	Bombas de Granizo – Granizada Atajados y Gaviones – Inundaciones/Riadas Recuperación de Tierras (Lamado)- Inundaciones/Riadas Humo – Helada
Cintis	Bombas de Granizo – Granizada Atajados y Gaviones – Inundaciones/Riadas Recuperación de Tierras (Lamado)- Inundaciones/Riadas Represas – Sequía Humo – Helada
Chaco	Bombas de Granizo- Granizada Atajados y Gaviones - Inundaciones/Riadas Recuperación de Tierras (Lamado)- Inundaciones/Riadas Represas – Sequía

Fte. Elaboración Propia

De acuerdo a la Región, la implementación de la medida de adaptación variará en función a la magnitud del evento en cuestión, basándose además en las prácticas locales y ancestrales propias de la comunidad afectada.

Por ejemplo en la Región Norte, una medida de adaptación frente a la Sequía, resulta la construcción de represas, en respuesta a la poca disponibilidad o estrés hídrico característico de la Región.

En la Región Centro se opta por la construcción de gaviones como principal medida de adaptación, en relación a eventos de inundación y riadas que devastan las tierras de producción aluviales ubicadas a orillas de los cauces de los ríos.

En la Región Cintis, la principal medida de adaptación son las Bombas de Granizo, que son la única forma de respuesta ante este tipo de evento en la zona, representando un método más accesible frente a otros que existen para la lucha contra el granizo como el caso de mallas u otros, que son mucho más caros.

Finalmente la Región del Chaco privilegia la construcción de represas como medida más efectiva de adaptación, puesto que la poca disponibilidad de agua sumado a los bajos niveles de precipitación en la zona hacen que la dotación de agua tanto para el consumo como para la producción son las necesidades apremiantes en esta región del Departamento de Chuquisaca.

Paralelamente una práctica ancestral de lucha contra la helada es el humo, que generan los productores como práctica local noche antes del evento, o en su defecto el humedecer los cultivos, noche previa a la aparición de la adaptación.

9. ARTICULACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL CON EL PLAN ESTRATÉGICO DE GR Y ACC.

Un punto muy importante dentro de la elaboración del presente plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático es el de articular el mismo al marco referencial para el desarrollo del Departamento de Chuquisaca, nos referimos al Plan de Desarrollo Departamental 2012-2016.

En ese sentido es necesario poder confluir en objetivos y metas comunes tanto a nivel de PDD de Chuquisaca como también de PGRACC Departamental de Chuquisaca, esta relación de armonía entre ambas agendas posibilita el uso más eficientes de recursos (económicos, humanos, etc.) como también el potenciar las acciones a nivel institucional interno, mostrando claridad y definición en el norte que debe perseguirse como Departamento en el corto, mediano y largo plazo.

Tabla 9.1. Puntos de Encuentro entre los Ejes de Desarrollo del PDD y los Objetivos Estratégicos del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

Nº	Plan de Desarrollo Departamental de Chuquisaca 2012-16 (Ejes de Desarrollo)	Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático 2014-19 (Objetivos Estratégicos - OE)
1	<i>Eje Nº1: Revolución Economía Plural en Armonía con la Madre Tierra</i>	OE2: Generar Estrategias de Desarrollo considerando Amenazas Socio-Naturales, Antrópicas y el Cambio Climático.
2	<i>Eje Nº2: Revolución Social y Derechos Fundamentales</i>	OE1: Desarrollar Políticas de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático. OE3: Desarrollar Sistemas de Alerta integrando información científica con la Recuperación de Conocimientos y Prácticas Ancestrales.
3	<i>Eje Nº3: Revolución Institucional y Autonómica</i>	OE1: Desarrollar Políticas de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático. OE4: Promover el Desarrollo de Capacidades Institucionales y de Organizaciones Sociales sobre RRD. OE5: Fortalecer institucionalmente a los diferentes sectores. OE6: Promover la articulación interinstitucional, sinergias y concurrencia.

Fte. Elab. Propia

- 1) Dentro del primer punto se tiene que el Objetivo Estratégico 2, postulado dentro del Plan Departamental de Gestión de Riesgos está destinado a la generación de estrategias que vinculen el Desarrollo con las Amenazas Naturales y de Origen Humano (Cambio Climático). Situación que se enmarca dentro del Eje N°1 del Plan de Desarrollo Departamental, que a grandes rasgos se puede resumir el realizar acciones y emprendimientos en busca del desarrollo, dentro de los límites y condiciones naturales (armonía con la Madre Tierra).

De esta forma se logra un desarrollo inteligente y sostenible en lugar de un desarrollo clásico primario – extractivista sin una concepción de respeto y preservación del medio ambiente, como manifiesta la Revolución hacia la Economía Plural del PDD de Chuquisaca.

- 2) El segundo punto se refiere a los Objetivos Estratégicos 1 y 3, los cuales proponen tanto la formulación de políticas en gestión de riesgos y adaptación al cambio climático al igual que destaca los conocimientos y prácticas de saberes locales/ancestrales y la necesidad de articular los mismos hacia los conocimientos técnicos para confluir en sistemas de alerta complementarios. En el caso del Objetivo 1 se convierte en un elemento operativo que el Eje N°2 (Revolución Social y de Derechos Fundamentales) llegaría a materializar la incorporación de la Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático a tiempo de establecer nuevos derechos y obligaciones en el departamento para los chuquisaqueños. En el caso del Objetivo 3 nuestros pueblos y diferentes culturales han perfeccionado y mantenido tanto conocimiento como prácticas diversas, entre las que se encuentran actividades específicas al interior de Gestión de Riesgos y Desastres Naturales, en ese sentido, el Eje N° 2 del PDD (Plan de Desarrollo Departamental) de Chuquisaca remarca la importancia de poder preservar las identidades culturales del departamento (conocimientos y prácticas) para su socialización y vinculación a prácticas nuevas y tecnológicas, generando además, un proceso complementario y enriquecido.
- 3) Finalmente en el punto tres, los Objetivos 1, 4, 5 y 6 (el Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Chuquisaca) se centran en potenciar el aspecto institucional, desarrollando no solo normativa marco en las instituciones involucradas (público – privada) también fortaleciendo el aspecto de capacidades en los recursos humanos, y

finalmente la coordinación y articulación interinstitucional en busca de objetivos comunes y coincidencias para lograr un impacto mayor en el Departamento de Chuquisaca.

A partir del Eje N° 3 del PDD de Chuquisaca se puede lograr la transversalización de la Gestión de Riesgos a Desastres Naturales y Adaptación al Cambio Climático; en la parte Institucional y de Autonomías del Departamento, consiguiendo que toda la temática de Riesgos sea parte integral del proceso de planificación dentro de todas las directrices y líneas que el Gobierno Departamental de Chuquisaca ha establecido como referenciales para lograr el desarrollo y progreso de su población.

9.1. Puntos de Coincidencia Estratégica entre las políticas del PDD de Chuquisaca y las Líneas Estratégicas del PGRACC de Chuquisaca.

Una vez establecida la articulación entre las Líneas Macros tanto del PDD de Chuquisaca con las del Plan Estratégico de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático, se puede ubicar las líneas estratégicas planteadas en el presente plan dentro de las Políticas que hacen de cada uno de los Ejes de Desarrollo del PDD de Chuquisaca.

Por tanto, se puede clasificar y articular el siguiente nivel del PDD de Chuquisaca a través de sus políticas con el Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación del Cambio Climático (a través de sus líneas estratégicas).

En ese entendido, la incorporación de las mencionadas líneas estratégicas potenciará las políticas de desarrollo departamental incorporando y fusionando la Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en todos los procesos y sectores de planificación del Gobierno Departamental de Chuquisaca de aquí en más.

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

Tabla 9.2. Puntos de Coincidencia Estratégica entre las políticas del PDD de Chuquisaca y las Líneas Estratégicas del PGRACC de Chuquisaca.

Plan de Desarrollo Departamental de Chuquisaca 2012-16 (Políticas)	Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático 2014-19 (Lineamientos Estratégicos)
<i>Política 3.2 Desarrollo de un marco institucional público y privado eficiente, eficaz, transparente con calidez.</i>	a.1) Incidencia para el abordaje de RRD y ACC en el Estatuto Autonómico a.2) Formulación de Instrumentos de políticas públicas para la inversión segura a.3) Desarrollo de Leyes de RRD y ACC
<i>Política 1.1 Conservación y manejo integral de los recursos naturales y gestión compartida en cuencas hidrográficas.</i> <i>Política 1.2 Manejo Integral del agua y mejoramiento de la gestión compartida de los recursos hídricos.</i> <i>Política 1.4 Ordenamiento Territorial y Gestión Participativa del Riesgo.</i> <i>Política 1.7 Desarrollo agropecuario sustentable.</i> <i>Política 1.8 Promover el derecho a la seguridad y soberanía alimentaria.</i>	b.1) Agricultura Sostenible para seguridad y soberanía alimentaria b.2) Desarrollo de Gestión Integral de RR.HH para la producción b.3) Infraestructura de prevención de riesgo considerando los Desastres Naturales
<i>Política 2.6 Fortalecimiento de las identidades culturales.</i>	c.1) Recuperación y Validación de Saberes Locales
<i>Política 1.15 Integración Energética y de Telecomunicaciones.</i> <i>Política 3.3 Desarrollo del Conocimiento y acceso a la información.</i>	c.2) Fortalecimiento de la red/complejo de Alerta c.3) Sistema de Alerta Temprana
<i>Política 2.5 Equidad e igualdad de oportunidades de género y generacional.</i> <i>Política 3.3 Desarrollo del Conocimiento y acceso a la información.</i>	d.1) Postgrado y Formación de Profesionales del Ámbito Público
<i>Política 2.5 Equidad e igualdad de oportunidades de género y generacional.</i> <i>Política 3.3 Desarrollo del Conocimiento y acceso a la información.</i>	d.2) Fortalecimiento de Capacidades en RRD y ACC a través de Escuelas de Campo d.3) Currícula Escolar con Educación Ambiental, RRDD y conformación de Brigadas Escolares d.4) Infraestructura de Aprendizaje d.5) Sensibilización Integral a todo nivel

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

<i>Política 1.1 Conservación y manejo integral de los recursos naturales y gestión compartida en cuencas hidrográficas.</i> <i>Política 1.2 Manejo Integral del agua y mejoramiento de la gestión compartida de los recursos hídricos.</i>	e.1) Fortalecimiento del Sector Recursos Hídricos
<i>Política 1.7 Desarrollo agropecuario sustentable.</i> <i>Política 1.8 Promover el derecho a la seguridad y soberanía alimentaria.</i> <i>Política 1.18 Financiamiento – Acceso para todos los productores.</i>	e.2) Fortalecimiento del Sector Agrícola
<i>Política 1.3 Gestión Ambiental participativa y control social para la defensa de la madre tierra y reducción de la conflictividad socio ambiental.</i> <i>Política 1.4 Ordenamiento Territorial y Gestión Participativa del Riesgo.</i> <i>Política 2.1 Acceso al agua, servicios básicos y vivienda.</i>	e.3) Fortalecimiento del Sector Asentamientos Humanos
<i>No se tiene una política relacionada específicamente a equipamiento</i>	e.4) Fortalecimiento en Equipamiento
<i>Política 3.2 Desarrollo de un marco institucional público y privado eficiente, eficaz, transparente con calidez.</i> <i>Política 3.4 Gestión financiera departamental – generación de Recursos.</i>	f.1) Articulación Interinstitucional Interna f.2) Articulación Interinstitucional Externa

Fte. Elaboración Propia

9.2. Presupuesto y Financiamiento.

Para hacer posible la operativización del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático Departamental de Chuquisaca es necesario establecer con claridad la forma del manejo presupuestario del mismo.

En la tabla detallada a continuación se presentan los fondos de los que dispone el Gobierno Departamental de Chuquisaca para la Gestión de Riesgos,

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

destinados tanto a políticas y particularmente a proyectos específicos durante (2012 – 2016).

Tabla 9.3. Presupuesto del Gobierno Departamental de Chuquisaca para la Gestión de Riesgos.

Política	Costo / Presupuestado (Bs.)
<i>Política 1.3 Gestión Ambiental Participativa y control social para la defensa de la madre tierra y reducción de la conflictividad socio ambiental</i>	2.257.500
<i>Política 1.3 Gestión Ambiental Participativa y control social para la defensa de la madre tierra y reducción de la conflictividad socio ambiental</i>	3.500.000
SUBTOTAL	5.757.500
<i>Política 1.4 Ordenamiento Territorial y Gestión Participativa del Riesgo</i>	1.879.500
<i>Política 1.4 Ordenamiento Territorial y Gestión Participativa del Riesgo</i>	910.000
SUBTOTAL	2.789.500
<i>Política 1.7 Desarrollo Agropecuario Sustentable</i>	4.025.000
<i>Política 1.7 Desarrollo Agropecuario Sustentable</i>	201250
SUBTOTAL	4.226.250
TOTAL	12.773.250
TOTAL POR GESTIÓN ANUAL	2.554.650

Fte. Elaboración Propia

Vale decir que de un presupuesto general de Bs. 12.773.250, el Gobierno Departamental de Chuquisaca destina para la Gestión de Riesgos (2012-2016), un presupuesto anual de Bs. 2.554.650.

Adicionalmente existen recursos destinados a otros programas que cumplen con objetivos mutuos para el fortalecimiento de la Gestión de Riesgos, que

incorporado al presupuesto original citado, incrementaría el presupuesto a 26 millones de bolivianos (Bs) aproximadamente.

Sin embargo, y de acuerdo al Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático 2014-2019, se prevé que el presupuesto para la Gestión de Riesgos debería alcanzar mínimamente a 90 millones de bolivianos (Bs), los cuales deberán ser financiados a partir de la siguiente distribución:

Tabla. 9.4. DISTRIBUCIÓN DE FINANCIAMIENTO (PLAN DEPARTAMENTAL DE Gr y ACC

FUENTES	MONTO EN %
Recursos Propios	55
Gobiernos municipales	15
Cooperantes Internacionales	30

Fte. Elab. Propia

Queda latente la posibilidad de gestionar recursos adicionales o extraordinarios, ya sea ante el mismo Gobierno Departamental o en su defecto ante los Cooperantes Internacionales en función a las zonas de trabajo que sean consideradas prioritarias y estén enmarcadas en los objetivos propuestos por la Gobernación.

10. PLAN ESTRATÉGICO DE GR Y ACC.

Desde el punto de vista social y económico, el Plan debe enfocar con criterio planificador la toma de decisiones, estas decisiones inciden en el futuro regional de los sectores vulnerables de Chuquisaca, bajo la premisa de encaminarse hacia un desarrollo de mayores beneficios a pesar de los riesgos e incertidumbre y desafíos que el Cambio Climático representa.

En ese sentido, es necesario considerar la incorporación de la prevención y mitigación de riesgos, siendo la prevención una medida de objetivos solo palpables en el largo plazo pero resultando una inversión menor aliento pero justificable desde el punto de vista de la inversión que resulta a la larga menos costosa que lidiar con las pérdidas año tras año, por un lado; mientras que por el otro, con la mitigación, se toma en cuenta la reducción de la vulnerabilidad geológica, hidrológica, eventos fortuitos, etc. de las regiones de Chuquisaca.

Es así que se busca fusionar el respeto por la naturaleza (explotación de recursos, límites naturales, capacidades de reposición, etc.) con el desarrollo y ritmo de crecimiento económico del Departamento. Haciendo referencia a la corriente del Desarrollo Sostenible, que propugna la capacidad y oportunidad de poder mantener que nuestras actividades como generación actual no afecten las capacidades y oportunidades de las generaciones futuras.

Consecuentemente, el Gobierno Autónomo de Chuquisaca, impulsará medidas que contribuyan a prevenir y mitigar los riesgos (1.2 Objetivos Específicos) consecuencia de los desastres naturales. En el presente Plan se pretende generar las ideas que orienten a ese propósito por un lapso de 5 años, es decir, 2014-2019.

10.1. Líneas estratégicas.

Los nichos a los cuales se dirige el plan estratégico son las 4 regiones que tiene Chuquisaca: Chuquisaca Norte, Chuquisaca Centro, Cintis y Chaco. En éste apartado, se definen algunas líneas estratégicas que, en cuanto a jerarquía, importancia y productividad, tienen igual peso. No obstante, cabe resaltar que para efectos metodológicos, desprendemos las siguientes líneas estratégicas

de los objetivos específicos del presente documento, por lo tanto, queda como sigue:

Objetivo Específico n° 1: Desarrollar políticas de GR y ACC.-

Líneas Estratégicas:

- 1) Incidencia para el abordaje de la RRD y ACC en el E.A.

El Estatuto Autonómico Departamental de Chuquisaca aún está en gestación en la Asamblea Legislativa Departamental, y es una oportunidad que se debe aprovechar para insertar en su contenido un capítulo exclusivamente para la Reducción de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático. Éste lineamiento estratégico va en ese sentido, se debe incidir para abordar éste tema en su contenido.

- 2) Formulación de Instrumentos de Política Pública para la Inversión Segura.

La inversión segura es entendida teóricamente como aquella que no posee margen alguno de probabilidad de fracaso, por ejemplo la compra de oro, esto en términos netamente financieros; pero, llevado a riesgos, el enfoque es lograr que la producción de las familias en las regiones tenga menor vulnerabilidad.

- 3) Desarrollo de leyes de RRD y ACC.

Resulta muy importante normar la reducción de riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en dos áreas diferentes: la jurídica y la administrativa. La jurídica en cuanto a leyes emanadas de la Asamblea Legislativa Departamental, por ejemplo, Ley de Preservación y Mitigación; y la administrativa en cuanto a normas internas de funcionamiento, por ejemplo, catálogos competenciales.

Objetivo Específico n° 2: Generar estrategias de desarrollo, considerando amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas; en relación al cambio climático.

Líneas Estratégicas:

- 1) Agricultura Sostenible para la Seguridad y Soberanía Alimentaria.

La Doctrina del Desarrollo Sostenible incide en toda actividad productiva del presente que se vive, la agricultura sostenible, bajo ese enfoque, se define como la productividad del agro en perspectiva de garantizar la satisfacción de necesidades a las generaciones futuras. Tanto la

seguridad como la soberanía alimentaria, resultan un tema relevante en el plano mundial, especialmente en aquellos países en vías de Desarrollo o del Tercer Mundo.

2) Desarrollo de gestión integral de RRHH para la producción.

Es el desarrollo productivo conjunto del manejo de aguas, tierra y otros recursos. Permite un tratamiento de enfoque transversal de problemáticas como la Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático que hasta ahora se han manejado de manera separada para resultados más óptimos.

3) Infraestructura de prevención de riesgos considerando el cambio climático.

Se necesita actuar con obras de infraestructura de manera preventiva, si bien resulta una inversión mayor, en el largo plazo se convierte en una medida de mayores beneficios, contrario a la mera atención de la emergencia, año tras año postergando la solución de manera estructural.

Objetivo Específico n° 3: Desarrollar sistemas de alerta, integrando información científica con la recuperación de conocimientos y prácticas ancestrales.

Líneas Estratégicas:

1) Recuperación y validación de saberes locales (ancestrales).-

No solamente los conocimientos científico-técnicos son considerados para prevenir un desastre, además deben de ser incorporados los saberes y prácticas locales. Estos son la herencia empírica de conocimientos naturales que prevén la ocurrencia de desastres y que han permitido prepararse oportunamente a los distintos pueblos del Departamento de Chuquisaca.

2) Fortalecimiento de red de observación sistemática.-

Se refiere a la observación tecnológica y técnica, manejo de equipos y de tecnologías, que complementan los conocimientos y prácticas locales con fines preventivos en la Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.

3) Sistema de alerta.

Consiste en generar información mediante monitoreo y análisis, para su difusión y posterior implementación de los protocolos de respuesta, logrando así anticiparse al evento destructivo por ocurrir. Es importante

valorar su uso y retroalimentar el sistema con el fin de efectivizarse y operativizarse.

Objetivo Específico n° 4: Promover el desarrollo de capacidades sobre RRD y ACC a diferentes niveles, con enfoque multisectorial, en distintos espacios.

Líneas Estratégicas:

1) Post-grado.

Es una capacitación en otra esfera y a más alto nivel, se busca la especialización de las ramas científicas que nacen de la RRD y ACC. Debe ser Organizada entre la Dirección de Prevención de Riesgos con el Sistema Universitario para su formulación en el marco de la coordinación interinstitucional.

2) Formación de capacidades de escuelas de campo.

Espacios de aprendizaje para jóvenes del campo, parte del enfoque de preparación técnica de las juventudes acerca de RRD y ACC, de manera que ellos mismos sean quienes actúen con capacidades y conocimientos plenos ante un evento sobreviniente.

3) Currícula escolar y conformación de brigada escolar.

La inserción de la RRD y ACC en la currícula escolar es una medida que a largo plazo establecerá actividades más eficientes y efectivas en cuanto a la prevención y mitigación de los riesgos. La educación es el factor clave de solución de varias problemáticas de nuestro entorno.

4) Infraestructura de aprendizaje.-

Es menester construir inmuebles que cumplan funciones didácticas y de aprendizaje, donde la gente pueda ingresar a aprender, o en su defecto fortalecer las instalaciones con las que se cuenta a partir de mejoras y/o refacciones pertinentes.

Con el objetivo de incentivar a la asistencia a cursos para la obtención de conocimientos, habilidades y capacidades, dentro de lo que RRD y ACC se refiere.

5) Sensibilización integral a todo nivel.

Se puede identificar el desconocimiento, y falta de sensibilidad de la población en relación a los Riesgos de Desastres Naturales y el Cambio Climático.

En ese sentido es fundamental generar conciencia al interior de la población del Departamento, para que tomen parte activa en la Gestión de Riesgos y la Adaptación al Cambio Climático

Objetivo Específico n° 5: Fortalecer institucionalmente a los diferentes actores y sectores.

Líneas Estratégicas:

1) Fortalecimiento de RRHH.

Busca el adecuado manejo de aguas, cuencas, actividades e implementación de sistemas de riego, dotación de agua para consumo humano, etc.

Desarrollando un proceso integral de manejo de recursos hídricos en el Departamento de Chuquisaca.

2) Fortalecimiento de agricultura.

La producción agrícola es un pilar muy importante para las sociedades autárquicas y mucho más para aquellas que no lo son, en ese sentido ésta estrategia consiste en producir de manera sostenible, cuidando los ingresos de las familias productoras.

3) Fortalecimiento de vías.

Es una visión de construir y rehabilitar las vías interdepartamentales e intercomunales. Actualmente existen muchos programas y proyectos de vías, de caminos sin embargo éstos caminos se ven afectados, por ejemplo, con deslizamientos que los dañan e interrumpen la transitabilidad, al construir y/o rehabilitar las vías es menester considerar factores relativos a la Gestión de Riesgos y Desastres Naturales con fines preventivos.

4) Fortalecimiento de asentamientos humanos.

A partir de los mapas de vulnerabilidad elaborados para el presente documento, mediante éstos se permitirá el fortalecimiento de asentamientos humanos, a través de programas de vivienda segura y un óptimo manejo de los territorios de mayor vulnerabilidad.

5) Equipamiento.

Para prevenir y mitigar los efectos de desastres naturales, será altamente valorable el equipamiento de los equipos que trabajan con éste fin, equipos muchas veces conformados por los mismos pobladores, que

además de estar capacitados, deben poseer el equipamiento adecuado para actuar.

Objetivo Específico n° 6: Promover la articulación interinstitucional, sinergias y concurrencia.

Líneas Estratégicas:

- 1) Línea de articulación interinstitucional interna en la planificación a medio término.

El tema de la transversalización es muy importante en éste lineamiento estratégico, se trata de promover sinergias y concurrencia de acciones al momento de atender preventivamente los eventos y la emergencia misma.

- 2) Línea estratégica interinstitucional externa en la planificación a medio término.

Mantiene una similitud con la estrategia anterior, la diferencia radica en que éstas sinergias y concurrencias deben hacerse realidad a nivel externo, no solamente dentro de la gobernación sino desde el Gobierno Departamental para con todas las demás instituciones involucradas en el tema de riesgos.

Objetivo Específico n° 7: Fortalecer las estructuras de preparación y respuesta.

Líneas Estratégicas:

- 1) Fortalecer los equipos de primera respuesta.

La capacitación a los recursos humanos es relevante en éste punto, más allá de aquello también se busca fortalecer el programa PRODEE en la perspectiva de prevención, generando empleos eventuales que permitan que los municipios sean más seguros, asimismo a manera de incentivo se pretende proponer de generar un incentivo en la medida de la consecución de estos objetivos, a través del "Municipio Seguro".

- 2) Fortalecer COE's departamental y municipales.

Fortalecer los COE's departamental y municipales, en el sentido de distribuir roles y responsabilidades específicas en situaciones de amenaza y/o emergencia.

- 3) Articulación interinstitucional de grupos de preparación y respuesta (simulacros, entrenamientos y respuestas).-

Aprovecha la diversidad de capacidades institucionales creando grupos que realicen simulacros, entrenamientos y respuestas; constituye una preparación ineludible para un buen manejo de capacidades preventivas y de atención de emergencias.

10.2. Estrategias de gestión.

La gestión es la admisión y el ejercicio de ciertas responsabilidades, se refleja en los resultados obtenidos a partir de las acciones encaminadas, éste apartado está directamente relacionado con la primera línea estratégica del apartado anterior (Objetivo Especifico N° 1- Lineamiento Estratégico N° 1), planteado a raíz de problemas identificados en el mismo PDD de la Gobernación.

Tabla 10.1. ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Problema	Estrategia	Acciones
Falta de mecanismos de coordinación efectiva	Diseñar mecanismos de coordinación y consecuente fortalecimiento Institucional (Gobernación).	- Definir roles en el nivel operativo. - Establecer sistemas de comunicación para el manejo de riesgos
Falta de liderazgos institucionales definidos	Promover normativas que regulen el comando de las intervenciones.	- Definir un orden sistemático para el trabajo en la prevención y mitigación de riesgos.. - Crear una ley que determine el liderazgo de la institución pertinente. - Reglamentar las leyes
Existencia de cruce y duplicidad de funciones	Crear de catálogos competenciales	- Elaborar un catálogo competencial de la Dirección de Riesgos, dependiente de la Secretaría de desarrollo Productivo y Economía Plural. - Elaborar un catálogo competencial para la Dirección de

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

		Prevención y Atención de Riesgos, dependiente de la Secretaría General de Coordinación. • Concordar ambos catálogos competenciales
Conducta colectiva pasiva con relación a los desafíos que impone el sector productivo	Impulsar la concientización pública a través de la educación	• Realizar talleres informativos en las 4 regiones. • Capacitar técnicamente y por regiones a la opinión pública acerca de la prevención y mitigación de riesgos.
Bajos niveles de concurrencia y complementariedad de esfuerzos e inversiones	Crear un sistema de identificación de planes, programas y proyectos correlacionados	• Identificar planes, programas y proyectos correlacionados. • Planificar de modo coordinado y complementado la ejecución de los proyectos • Ejecutar todos los proyectos relacionados con prevención y mitigación de manera coordinada con la Dirección correspondiente
Pocas alianzas estratégicas de carácter puntual y localizado	Fomentar un mecanismo de interacción entre los componentes del nivel operativo de la Gobernación	• Sensibilizar a las autoridades
Poca sostenibilidad en las intervenciones de las diversas instituciones para el sector productivo	Incentivar la cooperación y complementariedad interinstitucional	
Acciones aisladas de las diversas instituciones que no generan impactos notables	Concretar, fusionar y fortalecer acciones interinstitucionales que busquen un mismo fin	

Fuente: Elaboración propia

La existencia de diversas instituciones en el Departamento, organizaciones no gubernamentales, fundaciones y organismos de cooperación, con presencia en variedad de sectores como educación y salud, sumados finalmente a la institucionalidad pública conforman un bloque que respalda y aporta a la consecución de los objetivos del Plan.

Al tener actores y componentes importantes se puede garantizar y avanzar hacia alianzas estratégicas de gestión. Por lo tanto, las condiciones están dadas para poder encarar una gestión sistematizada, coordinada, ordenada, que permita entrelazar funciones que fortalezca y efectivice el trabajo interinstitucional en la medida de los objetivos planteados.

10.3. Programas Sectoriales y Desarrollo del Plan.

Los programas responden a las líneas estratégicas, (10.1. Líneas Estratégicas) estas son expresadas como líneas aún más específicas con propósitos puntuales.

El carácter sectorial de los programas yace en la importancia de dilucidar de manera más precisa acciones que puedan ser operativizadas. En ese sentido se presentan los siguientes programas de acuerdo a la línea estratégica de la que se desprenden:

(OE1)

Línea Estratégica n° 1: Incidencia para el abordaje de la RRD y ACC en el E.A.

- a) Plataforma de incidencia política de apoyo para la formulación del E.A.

Línea Estratégica n° 2: Formulación de Instrumentos de Política Pública para la Inversión Segura.

- a) Desarrollo de normativas de inversión pública con enfoque en RRD y ACC.

Línea estratégica n° 3: Desarrollo de leyes de RRD y ACC.

- a) Construcción de la ley Departamental de RRD y ACC

(OE2)

Línea Estratégica n° 1: Agricultura sostenible para la seguridad y soberanía alimentaria.

- a) Programa de capacitación sobre protección de cultivos de manera preventiva.
- b) Programa de Banca Rural para la agricultura familiar.
- c) Programa Fondo de Transferencia del Riesgo.

Línea Estratégica n° 2: Desarrollo de gestión integral de RRHH para la producción.

- a) Programa de formación de buenas prácticas agropecuarias.

Línea Estratégica n° 3: Infraestructura de prevención de riesgos considerando el cambio climático.

- a) Programa de construcción de caminos, atajados, defensivos, puentes, etc.
- b) Programa de mejoramiento de caminos, atajados, defensivos, puentes, etc.

(OE3)

Línea Estratégica n° 1: Recuperación y validación de saberes locales (ancestrales).

- a) Programa de recuperación de conocimientos locales y ancestrales para la alerta.

Línea Estratégica n° 2: Fortalecimiento de red de observación sistemática.

- a) Programa de monitoreo de observación técnica.

Línea Estratégica n° 3: Sistema de alerta.

- a) Programa de fortalecimiento del sistema de Alerta.

(OE4)

Línea Estratégica n° 1: Línea estratégica de Post-grado.

- a) Programa de cursos post-grado con el sistema universitario local.

Línea Estratégica n° 2: Formación de capacidades de escuelas de campo.

- a) Programa de implementación de escuelas de campo en RRD y ACC.

Línea Estratégica n° 3: Currícula escolar y conformación de brigada escolar.

- a) Programa de inclusión de RRD y ACC en la currícula escolar.

Línea Estratégica n° 4: Infraestructura de aprendizaje.

- a) Programa de fortalecimiento de infraestructuras de aprendizaje.

Línea Estratégica n° 5: Sensibilización integral a todo nivel.

- a) Programa de concientización de la problemática existente entorno a RRD y ACC.

(OE5)

Línea Estratégica n° 1: Fortalecimiento de RRHH.

- a) Programa de ampliación de la red de estaciones hidrológicas.
- b) Programa de capacitación a técnicos involucrados en el sector.
- c) Programa de manejo de cuencas.

Línea Estratégica n° 2: Fortalecimiento de agricultura.

- a) Programa de producción agroindustrial sostenible frente a riesgos y desastres naturales.

Línea Estratégica n° 3: Fortalecimiento de vías.

- a) Programa de construcción y rehabilitación de vías con enfoque a riesgos.

Línea Estratégica n° 4: Fortalecimiento de asentamientos humanos.

- a) Programa de vivienda segura bajo el enfoque de RRD y ACC.
- b) Manejo territorial de zonas vulnerables a riesgos y desastres.

Línea Estratégica n° 5: Equipamiento.

- a) Programa de equipamiento logístico-operativo para la prevención.

(OE6)

Línea Estratégica n° 1: Línea de articulación interinstitucional interna en la planificación a medio término.

- a) Programa de transversalización y coordinación de RRD y ACC.

Línea Estratégica n° 2: Línea estratégica interinstitucional externa en la planificación a medio término.

- a) Programa de plataforma interinstitucional en Gestión de Riesgos.

(OE7)

Línea Estratégica n° 1: Fortalecer los equipos de primera respuesta.

- a) Programa de capacitación de equipos de primera respuesta.
- b) Programa de incentivo al municipio seguro.

Línea Estratégica n° 2: Fortalecer COE's departamental y municipales.

- a) Programa de conformación y funcionamiento de COE's departamentales

Línea Estratégica n° 3: Articulación interinstitucional de grupos de preparación y respuesta (simulacros, entrenamientos y respuestas).

- a) Programa de conformación y organización interinstitucional de grupos de primera respuesta.

10.4. Mención de proyectos regionales y su articulación en el nivel sub departamental.

A continuación se realiza un análisis donde se identifica los actuales proyectos encaminados a nivel de Departamento en los que se esté trabajando sobre la temática de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

Se tomó como referencia todos aquellos proyectos inscritos dentro del Plan de Desarrollo Departamental 2012-2016 como referencia para el presente punto. Haciendo hincapié en todos los sectores que conforman la institucionalidad departamental.

PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

EJE Nº 1 Revolución Económica Plural en Armonía con la Madre Tierra.

Nº	Nombre del Proyecto	Financiamiento	ESTADO
23	Manejo de Áreas de aporte y cosecha de agua para una producción natural y segura en la microcuenca Laycacota-Astillero-Hornillos. (Política 1.1)	GACH Municipio Gobierno Nacional Otros	En ejecución
2	Prospección y Explotación de aguas subterráneas en Chuquisaca (JICA-PRODASUB). (Política 1.2)	GACH Municipio	En ejecución
3	Provisión e instalación de 500 aljibes de geomembrana de polietileno para mitigar los efectos de la sequía en Chuquisaca. (Política 1.2)	GACH Municipio Otros	En ejecución
2	Desarrollo del Programa Educación y Comunicación para la Madre Tierra, frente al Cambio Climático. (Política 1.3)	GACH Municipio Donación	En ejecución
4	Elaboración de Planes Municipales de Ordenamiento Territorial-PMOT. (Política 1.4)	GACH Municipio Donación	En ejecución
5	Elaboración de Planes Municipales de Gestión de Riesgos. (Política 1.4)	GACH Municipio Donación	En ejecución
6	Desarrollo e Implementación de PMOT y PMGR. (Política 1.4)	GACH Municipio Donación	En ejecución
1	Establecimiento del Fondo Financiero Departamental. (Política 1.8)	GACH Municipio	En ejecución

Fte. Elab. Propia

En relación a los proyectos de visión económica podemos distinguir los anteriores como los que pueden ser asumido e interpretados como favorables directamente en cuanto a la Gestión de Riesgos hace.

Se puede evidenciar una buena articulación de esfuerzos entre el Gobierno Departamental de Chuquisaca con los distintos Gobiernos Municipales hablando del financiamiento de los mismos; a partir de un canal de comunicación y discusión entre el nivel departamental con los varios niveles municipales es que podemos asumir una buena predisposición y clima para el poder encarar proyectos de forma mancomunada.

A su vez destacar la presencia de otros mecanismos de financiamiento que se mantienen participativos en la implementación de proyectos puntuales más

ambiciosos, en los que el Gobierno Nacional se muestra como una alternativa siempre asequible para lograr impactos en mayor escala dentro del Departamento de Chuquisaca.

Finalmente los mecanismos de financiamiento canalizados como donaciones son fuentes alternativas que son bienvenidas y aprovechadas por el Gobierno Departamental de Chuquisaca para encarar la elaboración tanto de programas como planes considerados por los agentes externos como vitales de incorporar y desarrollar tanto a nivel departamental como también de manera descentralizada en cada uno de los 29 municipios de Chuquisaca.

EJE Nº2 Revolución Social y Derechos Fundamentales

Nº	Nombre del Proyecto	Financiamiento	ESTADO
1	Desarrollo del Programa de Potabilización de Agua en Chuquisaca (Política 2.1)	GACH Municipio Crédito	En ejecución
5	Desarrollo del Programa Nacional de Agua Potable para localidades rurales. (Política 2.1)	Municipio Gobierno Nacional	En ejecución

Fte. Elab. Propia

En relación a la visión social y de derechos podemos citar como prioritarios proyectos referidos a la Dotación de Agua Potable para los chuquisaqueños tanto en área urbana, semiurbana como rural; siendo la población del área rural una de las más urgidas en este tema.

Podemos evidenciar la participación tanto del Gobierno Departamental como del Gobierno Municipal en financiamiento está articulada y fortalecida con el desarrollo de un proyecto de alcance nacional que congrega por otro lado al Gobierno Nacional directamente con los Municipios del Departamento de Chuquisaca.

En el primer caso se tiene un financiamiento adicional a través de crédito el cual es asumido por el Gobierno Departamental de Chuquisaca que se convierte en un canal para viabilizar este proyecto ambicioso y sumamente vital para garantizar el acceso al agua potable de forma universal.

Finalmente dentro del Eje N° 3 en el programa de inversiones del Plan Departamental de Desarrollo 2012-2016 no se detallan proyectos inscritos por lo que no corresponde realizar un análisis.

10.5. Costos y fuentes de financiamiento.

Trata los costos para la implementación del Plan (2014-2019) las posibles fuentes de financiamiento, y otras en concordancia con el Plan de Desarrollo Departamental PDD. (Ver Anexos 10.1. Matriz de Planificación, con Presupuestos)

10.6. Planes de contingencia

Se muestra esquemáticamente los manuales de funciones, procedimientos y protocolos, además de recomendaciones para su ejecución.

Centrado en la parte de Atención de Emergencias. En este aspecto se debe de describir responsabilidades tanto de las instituciones públicas como privadas; al mismo tiempo de recoger las acciones más acordes para afrontar tanto desastres naturales como otros fenómenos como el Cambio Climático.

10.7. Roles y funciones institucionales para la implementación del Plan.

La visión de que debe hacer cada institución presente en el departamento relacionada con la temática y principalmente bajo tuición de la gobernación ya sea a través de sus direcciones u otras instancias, para la adecuada implementación y ejecución del Plan.

Para hacer posible la implementación del Plan no solo a nivel institucional en el Gobierno Departamental sino la participación activa de instituciones involucradas en diversas áreas tanto públicas como privadas, es necesario regirse bajo la siguiente propuesta de visión:

“Transversalizar la Gestión de Riesgos dentro de los objetivos y metas sectoriales de organismos tanto públicos como privados así como de cooperación internacional.”

En este sentido será la Unidad de Gestión de Riesgos del Gobierno Departamental de Chuquisaca el ente encargado de aglomerar y establecer los canales de coordinación no solo interna sino también de manera más participativa hacia organismos externos.

Desarrollando las siguientes funciones:

- *Construcción de medidas de gestión de riesgos tanto en prevención, atención de emergencias y reconstrucción (ex, durante, pos eventos extremos) de manera conjunta.
- *Desarrollar plataformas de participación para organismos y organizaciones externas a partir de las cuales se pueda canalizar información referente a la Gestión de Riesgos para la reflexión y enriquecimiento del proceso.
- *Establecer objetivos macros de manera participativa y conjunta con organismos y organizaciones sectoriales internas y externas con el fin de aunar esfuerzos y optimizar el destino de los recursos disponibles.
- *Conformar un comité de seguimiento a la cabeza de las representaciones de organismos y organizaciones internas y externas involucradas en la temática, para velar por la consecución de las metas y objetivos macro y el establecimiento de medidas correctivas de acuerdo a la necesidad.
- *Conformar comisiones sectoriales (Productivas-Económicas, Sociales, Ambientales, Género, Interculturalidad, etc.) para la transversalización de la Gestión de Riesgos en cada uno de los sectores que se vean por conveniente.

Instituciones Involucradas:

Interna: Las directrices que deben seguir las diferentes secretarías y direcciones al interior del Gobierno Departamental de Chuquisaca:

Secretaría de Desarrollo Productivo

Dirección Agro Industrial

Dirección de Riegos

Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra

Dirección de Recursos Naturales

Dirección de Recursos Hídricos

Dirección de Ordenamiento Territorial

Secretaría de Planificación

Dirección de Planificación Estratégica (DAPE)

Dirección A. Programa /Operaciones DAPO

Secretaría de Economía y Finanzas

Dirección de Finanzas

Unidad de Presupuestos

Unidad Tesorería y Crédito Público

Secretaría de Desarrollo Humano Social

Servicio Departamental de Salud (SEDES)

Servicio Departamental Gestión Social (SEDEGES)

Servicio Departamental de Educación (SEDUCA)

Dirección de Interculturalidad

Dirección de Género

Externo: Se debe tomar en cuenta a todas aquellos organismos e instituciones privadas para realizar un trabajo de socialización y transversalización de la Gestión de Riesgos.

10.8. Implementación y Ejecución.

Resulta pertinente establecer como prioritario una socialización del presente Plan Departamental de Gestión de Riesgos de Chuquisaca de manera interna como externa para poder garantizar el éxito en el logro de objetivos estratégicos y metas programáticas previamente establecidas.

Es bajo ese entendido que el PGRACC de Chuquisaca debe ser considerado como un verdadero lineamiento bajo el cual podrán ser construidas y formuladas nuevas estrategias más específicas que vayan a complementar y enriquecer la gestión de Riesgos a nivel de departamento.

La implementación del presente plan se realizará mediante:

- **Primera Etapa**, con la reformulación y adecuación de las actuales políticas sectoriales de las direcciones y secretarías al interior del Gobierno Departamental a partir de la incorporación y tratamiento de la Gestión de

Riesgos y Adaptación al Cambio Climático como tema transversal a ser considerado.

- **Segunda Etapa**, es que se deberá articular las acciones y trabajos externos de organizaciones y organismos con presencia en el Departamento alrededor de los objetivos y metas que las políticas del Gobierno Departamental de Chuquisaca propone en respuesta a las necesidades de la población.
- **Tercera Etapa**, corresponde una ejecución plena de las acciones a nivel interno propias del Gobierno Departamental a través de la Unidad de Gestión de Riesgos y demás secretarías y direcciones, reforzada y acompañada por una contraparte externa a través de organismos y organizaciones activas en Chuquisaca.

11. Recomendaciones.

- ❖ Al presente documento se deberá bajar la escala de tratamiento y análisis de información, en beneficio de los municipios y comunidades; pues partir de la identificación de las vulnerabilidades a menor escala es viabilizar la intervención oportuna y eficaz en la reducción de los riesgos a desastres naturales.
- ❖ Ampliar la red de estaciones meteorológicas en zonas de interés y relevancia espacial.
- ❖ Combinar y complementar a la red de estaciones meteorológicas con los saberes locales.
- ❖ Se recomienda incrementar el presupuesto con fuentes de financiamiento externas, mediante agencias de cooperación, por ejemplo: BID, CAF, FAO.
- ❖ Concretar y derivar proyectos a partir de los programas definidos en éste documento.
- ❖ Sensibilizar a la población en general en cuanto se refiere a los desastres naturales, la gestión de riesgos y la prevención y mitigación de amenazas.

ANEXO 10.1

CÓD.	LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA
1	Incidencia para el abordaje de la RRD y ACC en el E.A.	Plataforma de incidencia política de apoyo y complementación al E. A.
2	Formulación de instrumentos de política pública para la inversión segura	Desarrollo de normativas de inversión pública con enfoque en RRD y ACC
3	Desarrollo de leyes de RRD y ACC.	Construcción de la ley departamental de RRD y ACC
4	Agricultura sostenible para la seguridad y soberanía alimentaria.	Programa de capacitación sobre protección de cultivos de manera preventiva Programa de banca rural para la agricultura familiar Programa Fondo de transferencia del riesgo
5	Desarrollo de gestión integral de RRHH para la producción	Programa de formación de buenas prácticas agropecuarias
6	Infraestructura de prevención de riesgos considerando el cambio climático	Programa de construcción de caminos, atajados, defensivos, puentes, etc. Programa de mejoramiento de caminos, atajados, defensivos, puentes, etc.
7	Recuperación y validación de saberes locales (ancestrales)	Programa de recuperación de conocimientos locales y ancestrales para la alerta
8	Fortalecimiento de red de observación sistemática	Programa de monitoreo de observación técnica
9	Sistema de alerta	Programa de fortalecimiento de sistema de alerta
10	Línea estratégica de Post-grado	Programa de cursos post grado con el sistema universitario local
11	Formación de capacidades de escuelas de campo	Programa de implementación de Escuelas de Campo en RRD y ACC
12	Currícula escolar y conformación de brigada escolar	Programa de inclusión de RRD y ACC en la currícula escolar
13	Infraestructura de aprendizaje	Programa de fortalecimiento de infraestructuras de aprendizaje
14	Sensibilización integral a todo nivel	Programa de concientización de la problemática existente entorno a RRD y ACC a todo nivel
15	Fortalecimiento de RRHH	Programa ampliación de la red de estaciones hidrológicas Programa de capacitación a técnicos involucrados en el sector Programa de manejo de cuencas
16	Fortalecimiento de agricultura	Programa de producción agroindustrial sostenible frente a riesgos y desastres naturales
17	Fortalecimiento de vías	Programa de construcción y rehabilitación de vías con enfoque a riesgos
18	Fortalecimiento de asentamientos humanos	Programa de vivienda segura bajo el enfoque de RRD y ACC Manejo territorial de zonas vulnerables a riesgos y desastres
19	Equipamiento	Programa de equipamiento logístico-operativo para la prevención
20	Línea de articulación interinstitucional interna en la planificación a medio término	Programa de transversalización y coordinación de RRD y ACC
21	Línea estratégica interinstitucional externa en la planificación a medio término	Programa de plataforma interinstitucional en gestión de riesgos
22	Fortalecer los equipos de primera respuesta	Programa de capacitación de los equipos de primera respuesta Programa de incentivo al municipio seguro
23	Fortalecer COE's departamental y municipales	Programa de conformación y funcionamiento de COE's departamentales
24	Articulación interinstitucional de grupos de preparación y respuesta	Programa de conformación y organización interinstitucional de grupos de primera respuesta

MATRIZ DE PLANIFICACIÓN	
OBJETIVO DEL PROGRAMA	ACTIVIDADES
Incidir en la adecuada incorporación del tema RRD y ACC en el E. A.	Sensibilizar a los asambleísta acerca de la importancia de la RRD y ACC en el Depto.
	Asesorar a la A. L. acerca de la formulación del capítulo referente a la RRD y ACC.
	Generar alianzas interinstitucionales para la formulación de una propuesta referida a éste acápite
	Difundir y cocientizar de manera pública a través de los medios de comunicación
Regular la inversión pública con enfoque en RRD y ACC	Establecer mecanismos de acceso a financiamiento de vivienda y tierras
	Actualizar el PDOT para la cosecha segura
	Regular la dotación de insumos como incentivo a que se siembre en lugares más seguros
Construcción de la ley departamental de RRD y ACC	Diseñar ley de prevención y mitigación de Riesgos de Desastres Naturales
	Diseñar leyes modificatorias (si necesario)
	Definir un orden para el trabajo de prevención y mitigación de riesgos
	Crear leyes que determinen el liderazgo institucional pertinente
	Definir catálogos competenciales
Poblaciones capacitadas para la protección de sus cultivos preventivamente Facilitar créditos y liquidez a los productores Mejorar la idea del seguro agropecuario Establecer la cultura del desarrollo integral de aguas, tierras y otros recursos Construir caminos, atajados, defensivos, puentes, con mayor resistencia y durabilidad Mejorar caminos existente con mayor resistencia y durabilidad Recuperar saberes locales y combinarlos con las tecnologías Observación Tecnológica y técnica con fines preventivos Poblaciones organizadas para prevenir desastres Formación profunda científica de los universitarios acerca de RRD y ACC Formación académica pre-grado acerca de RRD y ACC Formación a nivel cultural de los niños entorno a la RRD y ACC Mejoramientos de los inmuebles dónde se aprenden conocimientos de RRD y ACC Poblaciones enteras sensibilizadas con la importante temática de RRD y ACC Red de estaciones hidrológicas ampliadas Técnicos capacitados Manejo de cuencas óptimo Productividad agroindustrial altamente sostenible	Reglamentar leyes
	Capacitar a poblaciones con protección de cultivos
	Viabilizar accesibilidad de las flías. a créditos blandos
	Definir la prima por hectarea con la que se podría indemnizar
	Capacitar a las familias productoras
	Fomentar estudios de ingeniería civil para la mayor durabilidad y resistencia de las obras
	Sistematizar los saberes locales
	Manejo de equipos otorgados por la GADCH
	Logísticas definidas para la actuación preventiva
	Enseñanza académica especializada
	Difusión de conocimientos técnicos sobre RRD y ACC
	Enseñanza básica de saberes acerca de RRD y ACC
	Construcción y/o refación de inmuebles destinados a la enseñanza-aprendizaje
	Difusión de la importancia de RRD y ACC mediante medios de comunicación
	Construir Estaciones Hidrológicas
	Capacitar técnicos en Recursos Hídricos
	Desarrollar un manejo de Cuencas integral considerando la G.R y Cambio Climático
	Evolucionar de una actividad agropecuaria tradicional hacia una producción agroindustrial fortalecida y sostenible
	Construir y rehabilitar vías camineras a partir de requerimientos que garanticen su transitabilidad a pesar de factores externos negativos (Riegos y Amenazas)
	Construir Viviendas capaces de asimilar los efectos tanto de Riesgos como Desastres
Óptimo manejo territorial de zonas vulnerables Unidades equipadas para realizar tareas de prevención de manera eficaz Objetivos Comunes trabajados de manera multisectorial y coordinada al interior del Gobierno Departamental de Chuquisaca Espacio de discusión y coordinación donde todas las instituciones puedan confluír la coordinación y planificación de acciones compartidas de G.R y ACC Equipos de Primera Respuesta con pleno desarrollo de capacidades en Atención de Emergencias Fortalecer el PRODEE con enfoque preventivo COE's establecidos, a partir de la distribución de roles y responsabilidades específicas en situaciones de Amenaza y/o Emergencia Grupos de preparación y primera respuesta conformados a partir de las instituciones involucradas en la RRD y ACC	Optimizar el manejo territorial en base a los mapas de vulnerabilidad presentados en el presente Plan
	Dotar de equipamiento suficiente a todo nivel para desempeñar tareas de prevención
	Articular los esfuerzos y acciones sectoriales al interior del Gobierno Departamental hacia objetivos en G.R de común interés
	Conformar una plataforma de coordinación y organización de instituciones involucradas en G.R y ACC
	Capacitar Equipos de Primera Respuesta en Atención de Emergencias
	Premio al municipio seguro
	Conformar COE's Departamental y Municipales con responsabilidades y acciones pre establecidos con funcionalidad
	Conformar Grupos de Preparación y Primera Respuesta a partir de las instituciones involucradas en G.R y ACC

RESULTADOS	COSTO TOTAL (Bs.)	CRONOGRAMA AÑO					ITOS IMPORTANTES
		1	2	3	4	5	
Asambleístas sensibilizados acerca de RRD y ACC	840.000	x					Talleres dirigidos a asambleístas, gestión con instituciones, talleres, mesas de trabajo
Asambleístas capacitados para incorporar un capítulo exclusivo de RRD y ACC							
Alianzas interinstitucionales propositivas establecidas							
Población concientizada acerca de RRD y ACC	900.000	x	x	x	x	x	Coordinación entre secretarías y direcciones del GADCH
Mecanismos de acceso a financiamiento establecidos							
PDOT actualizado							
Dotación de insumos regulada	900.000	x	x	x			Estudio exhaustivo de leyes existentes y propuestas
Ley de prevención y mitigación diseñada							
Leyes modificatorias necesarias diseñadas							
Orden de trabajo definido							
Leyes q determinen liderazgo institucional creado							
Catálogos competencias definidos							
Leyes reglamentadas	1.400.000	x	x	x	x	x	Análisis de factibilidad para el funcionamiento de fondos
Cultivos productivos protegidos ante amenazas							
Familias que acceden a créditos para proteger sus cultivos							
Familias agropecuarias aseguradas con primas accesibles	500.000	x	x	x	x	x	Combinación del desarrollo de aguas, tierra y otros recursos
Familias productoras capacitadas en RRHH							
Obras más resistentes y durables en relación a la RRD y ACC	5.000.000	x	x	x	x	x	Mayor durabilidad y resistencia para evitar mayores gastos
Saberes locales sistematizados	200.000	x	x	x	x	x	Talleres, investigación
Monitoreo técnico efectivo para la alerta	500.000	x	x	x	x	x	Capacitaciones
Poblaciones organizadas preparadas ante los eventos preventivamente	300.000	x	x	x	x	x	Capacitaciones
Especialistas en diferentes ramas derivadas de la RRD y ACC	500.000	x	x	x	x	x	Capacitaciones
Adolescentes preparados técnicamente para la RRD y ACC	300.000	x	x	x	x	x	Capacitaciones
Niños nutridos de saberes básicos acerca de RRD y ACC	200.000	x	x	x	x	x	Coodinación con la dirección distrital de educación
Inmuebles educativos en mejores condiciones	700.000	x	x	x	x	x	proyectos de infraestructura
Poblaciones sensibilizadas sobre RRD y ACC	500.000	x	x	x	x	x	Difusión y Desarrollo de conciencia social
Manejo Integral de Recursos Hídricos Fortalecido a partir de la disponibilidad de información oportuna para la G.R	400.000	x	x	x	x	x	encas, riego, agua de consumo humano, agua de consumo animal, e
Producción Agro Industrial sostenible y resiliente a riesgo y Desastres Naturales	300.000	x	x	x	x	x	Sostenibilidad de la productividad agropecuaria
Vías camineras de transitabilidad ininterrumpida frente a Riesgos y Desastres Naturales	650.000	x	x	x	x	x	Complementación a las vías con atajos resistentes y durables
Viviendas Reforzadas para encarar Riesgos y Desastres Naturales	600.000	x	x	x	x	x	Asentamientos humanos en territorios menos vulnerables
Manejo óptimo de territorios vulnerables							
Equipamiento en Prevención a todo nivel según su área y grado de involucramiento	250.000	x	x	x			Instrumentos, herramientas indispensables para prevención
Sectores Internos Múltiples articulados, coordinados y complementados para la consecución de Objetivos Comunes en G.R	100.000	x	x	x	x	x	Sinergias y concurrencia al interior GACH
Plataforma de Coordinación y Organización Interinstitucional	170.000	x	x	x	x	x	Sinergias y concurrencia entre el GACH y otras instituciones
Equipos de Primera Respuesta Capacitados en la Atención de Emergencias	200.000	x	x	x	x	x	Logística operativa preventiva
PRODEE fortalecido con enfoque preventivo y de atención de emergencias	10.000.000						
COE's Departamentales fortalecidos	200.000	x	x	x	x	x	Definición de roles y responsabilidades
Grupos de preparación y respuesta articulados interinstitucionalmente	180.000	x	x	x	x	x	Simulacros, entrenamientos y respuestas
	25.790.000						

Bibliografía

ACEITUNO P.; Montecinos A. 2001. Boletín Climático Enero 2001. Sección de Meteorología del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile.

Disponible en:

<http://met.dgf.uchile.cl/clima/old/0101.html>

Visitada en: Febrero 2014

Christian Seiler, Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN-Bolivia) Implementación y validación de un modelo climático regional para Bolivia, Julio 2009.

DE LA CASA, A. C. y Ovando, G. G. Mar. 2006. Influencia de Episodios El Niño-Oscilación Sur (ENOS) Sobre la Precipitación y el Rendimiento de Maíz en la Provincia de Córdoba, Argentina. Agric. Téc. Vol. 66, No.1, p.80-89.

Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072006000100009&lng=es&nrm=iso.

Visitada en: Febrero 2014

GONZALES, I J. 2004. Promoting Social Adaptation to Climate Change and Variability through Knowledge, Experiential and Co-learning Networks In Bolivia REPORT". Shell foundation.

HUME, M (UK); Widley T (USA); Barrow E (Canadá) Raper S (UK); Centellas A. (Cuba); Smith Steve Chipanshi A. 2006. Using a climate scenario generator for Vulnerability and adaptation assessments MAGICC and SCENGEN Version “.

Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria, Ley 1715: TITULO III. PROPIEDAD AGRARIA Y DISTRIBUCION DE TIERRAS, CAPITULO I. PROPIEDAD AGRARIA. ARTICULO 41º (Clasificación y Extensiones de la Propiedad Agraria).

Lim. B; Spanger E ; Burton I ; Molone E ; Huq S, 2005. Adaptation Police Frameworks for Climate Change: Developing strategies, Police and Measures. United nations Development Programme; Cambridge University, Global Environment Found (GEF).

Martinez, 2006. Comunicación personal. - 17 - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 2006. ENSO Cycle: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Disponible en:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/

Visitada en: Marzo 2014

Organización Panamericana de la Salud, 2000. Crónica de Desastres Fenómeno de “El Niño” 1997-1998. Washington, D.C. Pág. 17-23.

Pantoja T H. 2006. El evento El Niño- Oscilación Sur 1997 - 1998: su impacto en el departamento de Lambayeque (Perú). En Revista de aficionados a la Meteorología.

Disponible en: <http://www.meteored.com/RAM/numero20/ninho.asp>.

Visitada en: Marzo 2014

PIDWIRNY M. Fundamentals of Physical Geography (2nd Edition), 2006.

TE Chow V, Maidment D; Mays L, 1994. Hidrología aplicada. Ed. Mc Graw – Hill. Santa Fe de Bogotá (Colombia), Pág. 54-57.

United Nation Framework Convention on Climate Change UNFCCC, 2006.

World Meteorological Organization, The Global Climate System Review, 1994.

World Meteorological Organization, El Niño y La Niña, 2003.

Workbook Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Climate Change 2001. Scientific bases. Cambridge University, WWO, UNEP. PP 1000.

----- . 2000. Climate Change 2001. Vulnerability, impact and adaptation. WMO; UNEP and Cambridge University Press.

----- . 2000. Special Report on Emission Scenarios. WMO; UNEP and Cambridge University Press.

LISTA DE FIGURAS y MAPAS

Fig. 2.1 Esquema del Proceso Metodológico para la Elaboración del Plan.

Fig. 2.2 Secuencia Temporal.

Fig. 2.3 Fotografías del Proceso Participativo y de Relevamiento de Información.

Fig. 3.1 Mapa Fisiográfico de Chuquisaca.

Fig. 3.2 Mapa de Clima de Chuquisaca.

Fig. 3.3 Mapa de Ecoregiones – Chuquisaca.

Fig. 4.1 Presupuesto de la Gobernación de Chuquisaca (En millones de bolivianos).

Fig. 4.2 Distribución de la Inversión Departamental.

Fig. 5.1 Escenarios SRES.

Fig. 5.2 Escenarios SRES.

Fig. 5.3 Comparación Gráfica de la Aplicación de un Modelo Global (GCM) y el Modelo Regional (RCM) para Bolivia.

Fig. 5.4 Mapa de Bolivia con la Grilla de 2.5 ° X 2.5°.

Fig. 5.5 MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO A1B (2030 A 2100).

Fig. 5.6 MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO A2/ECHAM4 (2030 A 2100).

Fig. 5.7 MAGICC/SCENGEN/ HadCM3 - TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN
ESCENARIO B2/ECHAM4 (2030 A 2100).

Fig. 5.8 Modelo Digital de Elevaciones – Bolivia.

Fig. 5.9 Bolivia, Zonas Fisiográficas y Estaciones Meteorológicas para Temperatura y
Precipitación.

Fig. 5.10 Bolivia, Zonas Fisiográficas y Estaciones Meteorológicas para Temperatura y
Precipitación.

Fig. 5.11 PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

“Cambios de Temperatura Media en °C, por mes durante el 2001-2030, para ECHAM4 / A2”.

Fig. 5.12 PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

“Cambios de Temperatura Media en °C, por mes durante el 2071-2100, para ECHAM4 / A2”.

Fig. 5.13 PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

“Cambios de Precipitación en mm, por mes durante el 2001 - 2030, para ECHAM4 / A2”.

Fig. 5.14 PRECIS – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

“Cambios de Precipitación en mm, por mes durante el 2071 - 2100, para ECHAM4 / A2”.

Fig. 6.1. Valoración Participativa de la Presencia de Amenazas Naturales y su ocurrencia en la Región Norte.

Fig. 6.2. Valoración Participativa de la Presencia de Amenazas Naturales y su ocurrencia en la Región Centro.

Fig. 6.3. Valoración Participativa de la Presencia de Amenazas Naturales y su ocurrencia en la Región Cintis.

Fig. 6.4. Valoración Participativa de la Presencia de Amenazas Naturales y su ocurrencia en la Región Chaco.

Fig. 6.5. MAPA DE AMENAZAS DE INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA.

Fig. 6.6. MAPA DE AMENAZAS DE INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Municipio).

Fig. 6.7. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Municipio).

Fig. 6.8. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (POR GRADO DE ARIDEZ).

Fig. 6.9. MAPA DE AMENAZAS DE SEQUÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Según Probabilidad Calculada).

Fig. 6.10. MAPA DE AMENAZAS DE HELADAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Municipio).

Fig. 6.11. MAPA DE AMENAZAS DE HELADAS DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Municipio).

Fig. 6.12. MAPA DE AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA.

Fig. 6.13. MAPA DE AMENAZA SÍSMICA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA.

Fig. 6.14. MAPA DE AMENAZA A GRANIZO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA.

Fig. 6.15. MAPA DE RIESGO A INUNDACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (por Mancomunidad).

Fig. 6.16. MAPA DE RIESGO A SEQUÍA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Mancomunidad).

Fig. 6.17. MAPA DE RIESGO A HELADA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Mancomunidad).

Fig. 6.18. MAPA DE RIESGO SÍSMICO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Mancomunidad).

Fig. 6.19. MAPA DE RIESGO A GRANIZO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Mancomunidad).

Fig. 6.20. MAPA DE RIESGO A DESLIZAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA (Por Mancomunidad).

Fig. 7.1. Chuquisaca: total de eventos ocurridos por municipios (1972 – 2014).

Fig. 7.2. Chuquisaca: Desastres Naturales (1972 – 2014).

Fig. 7.1. Chuquisaca: Precipitaciones Promedio Mensual (en 20 años).

Fig. 7.2. Chuquisaca: Precipitación Forestal por Estación.

Fig. 7.3. Chuquisaca: Temperaturas Medias por mes (en 20 años).

Fig. 7.4. Chuquisaca: Temperaturas Medias por Estación.

Fig. 7.5. Chuquisaca: PCPN (mm/año) y Tendencia.

Fig. 7.6. Chuquisaca: Temperaturas Medias (C°) y Tendencia.

Fig. 7.7. CCMKLIMA – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO “Cambios de PRECIPITACIÓN ANUAL en mm, entre el 2020, 2050 y 2100 (para ECHAM4, Escenarios A2 y B2)”.

Fig. 7.8. CCMKLIMA – ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO “Cambios de TEMPERATURA MEDIA ANUAL en °C (entre el 2020, 2050 y 2100, para ECHAM4, Escenarios A2 y B2)”.

Fig. 8.1 Respuesta de la Población frente al CC.

Fig. 8.2 Medidas de Adaptación.

Fig. 8.3 Medidas de Adaptación por Región.

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Chuquisaca- Relevamiento de Información Participativa.

Tabla 3.1 Chuquisaca: Datos de la Población y Crecimiento Poblacional.

Tabla 3.2 Chuquisaca: Datos de Población y Densidad Poblacional (1950-2012).

Tabla 3.3 Chuquisaca: Población Urbana y Rural.

Tabla 3.4 Chuquisaca: División Político-Administrativa (Por Provincia y Municipio).

Tabla 3.5 Chuquisaca: Características Climáticas según Piso Ecológico.

Tabla 6 Producto Interno Bruto (2008-2010 en millones de bolivianos).

Tabla 5.1 Características de los Escenarios SRES (A1B, A2, B2).

Tabla 5.2 Valores estimados para el modelo GCM – ECHAM4 con MAGICC/SCENGEN (T Media en °C).

Tabla 5.3. Valores estimados por el Modelo GCM- ECHAM4 con MAGICC/SCENGEN (PCP en %

Tabla 5.4 PRECIS Cambio De Temperatura Media Para Echam4 (25km).

Tabla 5.5 PRECIS Cambios En Precipitación Para Echam4 (25km).

Tabla 6.1 Ejemplo Matriz VULNERABILIDAD MANCOMUNIDAD CHACO INUNDACIÓN.

Tabla. 6.2. Rangos de Vulnerabilidad.

Tabla 6.3. ANALISIS DE VULNERABILIDAD POR REGIÓN.

Tabla. 6.4. Valoración de Vulnerabilidad.

Tabla 7.1. Chuquisaca: PCP Observada en 23 años promedio (en mm).

Tabla 7.2. Chuquisaca: Precipitación Anual Modelada (en mm).

Tabla 7.3. Chuquisaca: Temperaturas Anuales Modeladas (en C°).

Tabla 8.1 Respuesta de la Población al Cambio Climático.

Tabla 8.2 Chuquisaca: Medidas de Adaptación por Región.

Tabla 9.1. Puntos de Encuentro entre los Ejes de Desarrollo del PDD y los Objetivos Estratégicos del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

Tabla 9.2. Puntos de Coincidencia Estratégica entre las políticas del PDD de Chuquisaca y las Líneas Estratégicas del PGRACC de Chuquisaca.

Tabla 9.3. Presupuesto del Gobierno Departamental de Chuquisaca para la Gestión de Riesgos.

Tabla. 9.4. DISTRIBUCIÓN DE FINANCIAMIENTO (PLAN DEPARTAMENTAL DE Gr y ACC).

Tabla 11.1. Estrategias de Gestión.

Tabla 11.2 Proyectos de Riesgo del Eje N°1: Revolución Económica Plural en Armonía con la Madre Tierra.

Tabla 11.3 Proyectos de Riesgo en el Eje N°2: Revolución Social y Derechos Fundamentales.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto. 6.1. Taller Participativo.

Foto. 6.2. Taller Participativo.

Foto 6.3 y 6.4. Desborde de Ríos e inundación Municipio de El Villar (18 de Febrero de 2014).

Foto. 6.5. Sequía en el Chaco Chuquisaqueño, 2013.

Foto. 6.6. Sequía comunidad de Villa Charcas, 2014.

Foto. 6.7 y 6.8. Efectos de Granizada en el municipio de Poroma (21 de Marzo de 2014).

Foto. 6.9 y 6.10. Deslizamiento en Mosojllacta – Tarvita (16 de febrero de 2014).

Foto. 6.11 y 6.12. Apoyo en Mosojllacta – Tarvita, por parte de Defensa Civil (16 de febrero de 2014).