



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA



“PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO”

Elaborado por: Ing. W. Ramiro Villarpando C.

Con el apoyo financiero de:



Abril de 2014

Cochabamba - Bolivia

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGÍA	3
4. MARCO CONCEPTUAL	4
5. MARCO BIOFISICO	7
6. MARCO NORMATIVO	11
7. MARCO INSTITUCIONAL	15
8. CONTEXTO CLIMATICO	17
8.1. Generalidades Climáticas	17
8.2. Circulación General de la Atmosfera	17
8.3. Variabilidad de la Circulación Atmosférica	21
8.4. El Niño en Bolivia	21
8.5. El Clima en Bolivia	21
8.6. El contexto del cambio climático en Bolivia	23
8.7. El Clima en el Departamento de Cochabamba	23
8.8. El contexto del cambio climático en el Departamento de Cochabamba	25
9. DIAGNÓSTICO Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	26
9.1. Precipitación Pluvial	26
9.1.1. Régimen Pluviométrico Mensual y Anual	26
9.1.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas	27
9.1.3. Mapa de Isoyetas del Departamento de Cochabamba	29
9.1.4. Variabilidad Pluvio climática por efecto del ENSO	31
9.1.5. Escenarios de Cambio Pluvio Climático	33
9.2. Temperatura Ambiental	38
9.2.1. Régimen Termométrico Mensual y Anual	39
9.2.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas	41
9.2.3. Mapa de Isotermas del Departamento de Cochabamba	42
9.2.4. Variabilidad Termo climática por efecto del ENSO	44
9.2.5. Escenarios de Cambio Termo Climático	46

10. LOS DESASTRES EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA	48
11. PLAN DEPARTAMENTAL DE RESILIENCIA CLIMATICA	54
11.1. Construcción de la Visión del Plan	54
11.1.1. Mandato Normativo Político Ambiental y Social de la Constitución Política del Estado	56
11.1.2. Mecanismos de Construcción	58
11.1.3. Valores que sustentan el Plan	58
11.1.4. Principios	59
11.1.5. Objetivo del Plan	60
11.1.5.1. Objetivo General	60
11.1.5.2. Objetivos Específicos	60
11.1.6. Visión Departamental ante la Resiliencia al Cambio Climático	61
11.1.7. Condiciones para alcanzar la Visión	61
11.1.8. Definición de prioridades estructurales del Plan	63
11.1.9. Estrategia de Implementación	63
11.1.10. Factores Transversales	67
11.2. Matriz de Acciones	67
11.2.1. Objetivos de Desarrollo y Metas del Plan	67
11.2.2. Ejes de Desarrollo y Matriz de Acciones	70
1. Eje de Desarrollo de la Institucionalidad Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos	70
2. Eje de Desarrollo de la Normativa Competente a la Gestión Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos	74
3. Eje de Desarrollo de Acciones de Resiliencia al Cambio Climático, según las Prioridades Departamentales y la Atención a la Gestión de Riesgos	78
Línea de Acción 1. AGUA PARA LA VIDA	79
Línea de Acción 2. SEGURIDAD ALIMENTARIA	82
Línea de Acción 3. SALUD	85
Línea de Acción 4. MEDIO AMBIENTE Y BOSQUES	87
Línea de Acción 5. DESARROLLO SOCIAL	90
Línea de Acción 6. EDUCACIÓN	92
4. Eje de Desarrollo de Capacidades y Talento Humano para la Gestión del Riesgo y la Resiliencia al Cambio Climático	96
5. Eje de Desarrollo de la Investigación Aplicada y efectiva para las acciones ante el cambio climático y la gestión de riesgos	102
6. Eje de Desarrollo de Organización de un Plan Temático de Contingencia para Atención Oportuna de Desastres a nivel Departamental	106
11.3. Estrategia de Implementación del Plan	110

12. PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA	114
12.1. Enfoque de Intervención en el ámbito Financiero	115
12.2. Estructura Financiera	116
12.3. Potenciales Fuentes de Financiamiento	117

13. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	123
------------------------------------	------------

ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

El diseño de este Plan ha sido implementado bajo un enfoque de construcción participativa que cubre territorialmente a todo el Departamento de Cochabamba, institucionalmente a partir de la Gobernación Autónoma Departamental y las instituciones involucradas con la temática, así mismo con el aporte valioso de los Municipios, y el importante concurso de las organizaciones sociales y productivas del Departamento.

El proceso se ha iniciado con la recopilación de información primaria, seguidamente de un proceso de sistematización, procesamiento, análisis y organización de una estructura del Plan, sobre el cual se inició el trabajo de construcción del Plan, con participación de las Secretarías de la Gobernación, posteriormente con los municipios, instituciones, y seguidamente con las organizaciones sociales y productivas, donde además se recogió sus expectativas ante la visión del Plan, las propuestas de acciones, las percepciones locales sobre el cambio del clima regional y la priorización de los proyectos y acciones.

El documento contiene tres productos principales: 1) el diagnóstico climático actualizado del Departamento de Cochabamba, 2) la construcción de Escenarios de Cambio Climático en periodos de 25 años hasta el 2100, y 3) El Plan Departamental de gestión de riesgos y resiliencia al cambio climático, mismo. Cabe apuntar que las proyecciones pronostican en promedio para todo el departamento, un incremento hasta el 2100 en un rango de 1.9°C a 4.3°C, bajo los escenarios B1 (conservador) y A2 (crítico), respectivamente, siendo la región Andina y la del CONO Sur las que más alteraciones podría sufrir. En cuanto a la precipitación, en general se esperaría un leve incremento de lluvias, con la posibilidad de eventos intensos que provocaría condiciones de inundaciones y riadas, las que dicho sean de paso, se han incrementado sustancialmente en los últimos 40 años siendo las inundaciones el evento de más recurrencia, sobre todo en la región del Chapare Cochabambino.

Finalmente, se ha construido el Plan con todos sus componentes, identificándose ejes de desarrollo (Institucional, Normativo, Acciones, Talento Humano, Innovación y Desarrollo Tecnológico y Plan de Contingencias), prioridades departamentales (agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, desarrollo social y educación), acciones por eje y priorizándolas según la demanda de los actores locales, haciendo al final un presupuesto propuesto para el periodo de 2015 al 2020, de Bs. 227'850.440, de los cuales se asigna el 3,9% para la realización de estudio de pre inversión, el restante representa los costos de inversión de cuyos montos el 27% se asignaría a la prioridad de agua para la vida, seguida en un 21% del presupuesto para seguridad alimentaria, un 18% para operar Planes de Contingencia, y el restante se distribuye en los otros ejes y otras prioridades.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGÍA	3
4. MARCO CONCEPTUAL	4
5. MARCO BIOFISICO	7
6. MARCO NORMATIVO	11
7. MARCO INSTITUCIONAL	15
8. CONTEXTO CLIMATICO	17
8.1. Generalidades Climáticas	17
8.2. Circulación General de la Atmosfera	17
8.3. Variabilidad de la Circulación Atmosférica	21
8.4. El Niño en Bolivia	21
8.5. El Clima en Bolivia	21
8.6. El contexto del cambio climático en Bolivia	23
8.7. El Clima en el Departamento de Cochabamba	23
8.8. El contexto del cambio climático en el Departamento de Cochabamba	25
9. DIAGNÓSTICO Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	26
9.1. Precipitación Pluvial	26
9.1.1. Régimen Pluviométrico Mensual y Anual	26
9.1.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas	27
9.1.3. Mapa de Isoyetas del Departamento de Cochabamba	29
9.1.4. Variabilidad Pluvio climática por efecto del ENSO	31
9.1.5. Escenarios de Cambio Pluvio Climático	33
9.2. Temperatura Ambiental	38
9.2.1. Régimen Termométrico Mensual y Anual	39
9.2.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas	41
9.2.3. Mapa de Isotermas del Departamento de Cochabamba	42
9.2.4. Variabilidad Termo climática por efecto del ENSO	44
9.2.5. Escenarios de Cambio Termo Climático	46

10. LOS DESASTRES EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA	48
11. PLAN DEPARTAMENTAL DE RESILIENCIA CLIMATICA	54
11.1. Construcción de la Visión del Plan	54
11.1.1. Mandato Normativo Político Ambiental y Social de la Constitución Política del Estado	56
11.1.2. Mecanismos de Construcción	58
11.1.3. Valores que sustentan el Plan	58
11.1.4. Principios	59
11.1.5. Objetivo del Plan	60
11.1.5.1. Objetivo General	60
11.1.5.2. Objetivos Específicos	60
11.1.6. Visión Departamental ante la Resiliencia al Cambio Climático	61
11.1.7. Condiciones para alcanzar la Visión	61
11.1.8. Definición de prioridades estructurales del Plan	63
11.1.9. Estrategia de Implementación	63
11.1.10. Factores Transversales	67
11.2. Matriz de Acciones	67
11.2.1. Objetivos de Desarrollo y Metas del Plan	67
11.2.2. Ejes de Desarrollo y Matriz de Acciones	70
1. Eje de Desarrollo de la Institucionalidad Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos	70
2. Eje de Desarrollo de la Normativa Competente a la Gestión Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos	74
3. Eje de Desarrollo de Acciones de Resiliencia al Cambio Climático, según las Prioridades Departamentales y la Atención a la Gestión de Riesgos	78
Línea de Acción 1. AGUA PARA LA VIDA	79
Línea de Acción 2. SEGURIDAD ALIMENTARIA	82
Línea de Acción 3. SALUD	85
Línea de Acción 4. MEDIO AMBIENTE Y BOSQUES	87
Línea de Acción 5. DESARROLLO SOCIAL	90
Línea de Acción 6. EDUCACIÓN	92
4. Eje de Desarrollo de Capacidades y Talento Humano para la Gestión del Riesgo y la Resiliencia al Cambio Climático	96
5. Eje de Desarrollo de la Investigación Aplicada y efectiva para las acciones ante el cambio climático y la gestión de riesgos	102
6. Eje de Desarrollo de Organización de un Plan Temático de Contingencia para Atención Oportuna de Desastres a nivel Departamental	106
11.3. Estrategia de Implementación del Plan	110

12. PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA	114
12.1. Enfoque de Intervención en el ámbito Financiero	115
12.2. Estructura Financiera	116
12.3. Potenciales Fuentes de Financiamiento	117
13. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	123

ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es una amenaza no sólo para el medio ambiente sino también para todos los sectores del desarrollo. Los países en vías de desarrollo son los más vulnerables a los impactos anticipados. En los próximos 10 años se deben tomar medidas innovadoras y costo-efectivas para la adaptación y mitigación del cambio climático, de manera de evitar las potenciales pérdidas producidas por fenómenos climáticos, algunos catastróficos e irreversibles. Al mismo tiempo, las opciones y actividades que generen bajas emisiones de carbono y la ejecución de políticas con el objetivo de adaptarse al cambio climático pueden traer beneficios adicionales en términos de desarrollo económico y empleo local, así como nuevas oportunidades que permitan asegurar los fondos necesarios para ejecutarse en sectores como la salud, la producción y el consumo de energía, entre otros.

La búsqueda de estrategias, políticas y medidas de desarrollo adaptativas, necesarias para un abordaje exitoso del desafío del cambio climático, sólo se podrá lograr a través del involucramiento de todos los sectores de la sociedad y del compromiso en todos los niveles de toma de decisiones. Por lo tanto, es necesario aplicar un principio de complementariedad que reconozca la importancia y la articulación recíproca de acciones y actividades de cada nivel de toma de decisiones, ya sea municipal, regional, nacional o internacional, que facilite la identificación de las estrategias, políticas y medidas más apropiadas a ser implementadas. En este enfoque, es necesaria la acción regional o departamental, para reforzar los marcos y las estrategias nacionales e internacionales. Encomendadas con la responsabilidad de proteger y desarrollar el medio ambiente, la implementación e inversión en proyectos, el diseño de políticas, y la apropiación sustentable de los territorios y de las autoridades sub-nacionales, particularmente las regionales.

Existe una comprensión creciente del hecho de que el desarrollo de medidas para incrementar la acción resiliente de los ecosistemas, a través de acciones de adaptación efectiva al cambio climático requerirá enfoques de planificación a largo plazo a nivel local, regional, y nacional. Las decisiones sobre qué camino de desarrollo se deberá seguir y cómo modificar las inversiones de hoy, necesitarán necesariamente ser tomadas con un horizonte a largo plazo, tomando en cuenta las incertidumbres existentes. Responder sólo a los cambios a corto o mediano plazo, sin atención a los cambios a largo plazo, tendrá como resultado la toma de decisiones equivocadas sobre inversiones, las cuales podrán aumentar los costos directos como efecto del calentamiento global.

Los esfuerzos de gestión del cambio climático y de la reducción de los riesgos, deberán tener una naturaleza trans-sectorial. Las políticas del cambio climático no podrán ser

desarrolladas en un contexto aislado. Promover la resiliencia a los impactos del cambio climático (adaptación) y una economía de bajas emisiones de gases de efecto invernadero - GEI (mitigación) se relaciona íntimamente con acciones y elecciones de desarrollo que cubren una variedad de sectores tales como energía, agricultura, salud, agua para la vida e infraestructura. En particular, es esencial considerar tanto las sinergias como las compensaciones entre las actividades de adaptación y mitigación, incluyendo los posibles efectos colaterales tanto positivos como negativos. Enfocarse demasiado en los objetivos individuales de adaptación o mitigación sin considerar los efectos secundarios y relaciones con otros objetivos podría también llevar a una pérdida de oportunidades.

Bajo este marco, Bolivia ha establecido una estrategia nacional e internacional de reconocimiento y posicionamiento de los Derechos de la Madre Tierra sobre las bases del desarrollo integral nacional con una mirada ideológica del “Vivir Bien”, para lo cual está redactando e implementando mecanismos normativos, institucionales, operacionales, políticos, sociológicos, etc., que se plantea ser una propuesta propia y alterna a las agendas y recetas internacionales presentadas por los países desarrollados y de organismos internacionales como el FMI y el BM, que preparan el camino para una nueva forma de capitalismo con base ambiental o como es llamado: los tentáculos de la “economía verde”.

Este reordenamiento de la normativa ambiental, supone el reconocimiento expreso de los Derechos de la Madre Tierra, los Derechos del Desarrollo Productivo, y los Derechos Sociológicos de los Pueblos, cuya interacción tripartita plantea la posibilidad de organizar acciones armónicas con la Madre Tierra y de desarrollo integral, que en resumen representa el marco filosófico de la política ambiental nacional, sobre el cual se deben regir los planteamientos de desarrollo nacional, regional y local.

Por otro lado, ante la presencia en el Departamento de Cochabamba de eventos atmosféricos adversos, que cada vez son más frecuentes, con una mayor intensidad de daño, y con un impacto territorial cada vez más marcada, que compromete las aspiraciones de crecimiento y desarrollo regional y local, hace necesario la elaboración de una herramienta de gestión pública que sirva además para organizar, fortalecer, articular, coordinar, mejorar y replantear los programas y proyectos a través de la propuesta de acciones que aproxime el desarrollo territorial y socioeconómico, a los principios de resiliencia ante los potenciales cambios del clima departamental, regional y local, y entendiéndose Resiliencia como: *“la capacidad de un sistema de vida de absorber las alteraciones ambientales sin perder su estructura básica o sus modos de funcionamiento, pudiendo existir procesos de resiliencia en diferentes dimensiones: social, cultural, económica y ecológica.”* (Ley 300; D.S. 1696).

Finalmente, buena parte de las acciones de gestión del cambio climático están principalmente en las manos de organizaciones e individuos locales, las estrategias y acciones -identificadas participativamente- ante el cambio climático y gestión del riesgo de desastres deben ser desarrolladas con gran énfasis en el involucramiento, participación y compromiso del sector privado, organizaciones sociales, y la sociedad civil.

2. OBJETIVO

Construir participativamente un documento común de convergencia de visiones de toda la sociedad e institucionalidad departamental, para afrontar la Gestión del Riesgo y las futuras condiciones de Cambio Climático en el Departamento de Cochabamba, a través del diseño de lineamientos y mecanismos estratégicos de política departamental, que garantice un desarrollo regional resiliente al Cambio Global.

3. METODOLOGÍA

La elaboración y construcción de este documento, se caracteriza por los métodos e instrumentos utilizados que responden a un enfoque integral participativo, cuya intervención de las y los actores sociales es el insumo más importante para la arquitectura de este documento. La metodología participativa se construye con el aporte y consenso de las y los actores sociales, económicos e institucionales del departamento que han incorporado sus intereses, expectativas y percepciones a la propuesta de gestión del desarrollo departamental con enfoque de cambio climático y gestión de riesgos.

El proceso de elaboración del documento del Plan y de construcción participativa y de concertación con las organizaciones sociales, instituciones representativas públicas, privadas y otros actores/as se realizó en diferentes momentos:

Primer momento, con la recopilación y sistematización de la información nacional, departamental y local, sobre los aspectos normativos, caracterización biofísica, situación institucional, información climatológica, y sobre la gestión de riesgos y la ocurrencia de desastres.

Segundo momento, que consiste en un espacio de tiempo para un trabajo de gabinete de procesamiento, análisis y proyección de toda la información anteriormente sistematizada, sobre todo la referida a la climatología, lográndose obtener un diagnóstico climático actualizado, la construcción de escenarios de cambio climático, y las expectativas de ocurrencia de eventos adversos o desastres. Así mismo, se organizó la propuesta de estructura del Plan.

Tercer momento, se dio inicio a la construcción participativa de las propuestas y priorización de acciones según las prioridades departamentales, por cada una de las macro regiones del departamento, a través de los siguientes talleres (ver en Anexos el programa, la memoria fotográfica, los participantes y los resultados):

- Taller Inicial con personal de la UGR, para definir el marco de estructuración del Plan.
- Taller de validación del diagnóstico climático y ejes de desarrollo del Plan, con todas las Secretarías de la Gobernación.
- Taller con los Municipios del Departamento e Instituciones involucradas con el Plan, para el análisis y generación de propuestas de acciones de resiliencia, desde las percepciones y expectativas locales ante el cambio climático y la gestión de riesgos.
- Taller con las organizaciones sociales y productivas del departamento, para complementar, ajustar y validar las propuestas de acciones del Plan.

Cuarto momento, de sistematización y redacción del documento final del Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio Climático de Cochabamba, en coordinación con técnicos de la Secretaría de Planificación y de la Secretaría de los Derechos de la Madre Tierra, identificándose la matriz de acciones priorizadas como un potencial banco de proyectos de inversión.

4. MARCO CONCEPTUAL

Riesgo de desastres

Los desastres son interrupciones inevitables del desarrollo a los que se responde con la rápida distribución de ayuda de emergencia, que al final son el resultado de *riesgos no controlados* ni adecuadamente previstos, dentro del proceso de desarrollo propiamente dicho. Estos se producen cuando ocurre una amenaza, como un terremoto o una inundación, en la que las personas, los bienes y los sistemas se ven expuestos y son vulnerables a sus efectos.

El riesgo de desastres puede reducirse considerablemente a través de estrategias de prevención encaminadas a disminuir la vulnerabilidad y la exposición a las amenazas en el marco de acciones generales para abordar la pobreza, la desigualdad y la negación de los derechos fundamentales. Asimismo, las operaciones de respuesta humanitaria a desastres y otras crisis se pueden diseñar e implementar de tal forma que se proteja el derecho a la vida de las personas afectadas y otros derechos básicos en el corto y mediano plazo. Este enfoque se conoce como reducción del riesgo de desastres.

Los desastres se reconocen porque provocan trastornos graves en la vida de una comunidad o sociedad, de los cuales la mayoría de las personas no pueden recuperarse sin la asistencia externa de terceros a menudo fuera de su comunidad o sociedad. Generalmente acarrear la pérdida masiva de vidas, infraestructura y otros activos y afectan el bienestar, la seguridad, la salud y los medios de vida de las personas. Algunos impactos son inmediatos y otros son causados por la forma en que las personas reaccionan frente a la situación e intentan recuperarse de la misma.

El riesgo de desastres supone la pérdida potencial –de vidas, de la salud, de los medios de vida, de los bienes y servicios–; que podría sufrir una determinada comunidad o sociedad durante un determinado periodo debido al desastre.

Reducción del riesgo de desastres

La reducción del riesgo de desastres se define como: “El concepto y la práctica de reducir y/o prevenir los riesgos de desastre mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión racional de la tierra y del medio ambiente y mejorar la preparación ante eventos adversos.” (EIRD. 2009).

Desde que se adoptó el Marco de Acción de Hyogo (HFA), un mayor número de gobiernos han introducido políticas y medidas legislativas para la reducción del riesgo de desastres, han establecido sistemas de alerta temprana y han mejorado su nivel de preparación para responder a los desastres. Sin embargo, las metas del HFA todavía están lejos de ser una realidad, especialmente en lo que refiere a abordar las causas del riesgo y asegurar la plena participación de las poblaciones en riesgo en evaluaciones de riesgo, procesos de planificación y programas. Se requiere un esfuerzo masivo para propiciar cambios en el ‘sistema de desarrollo’ de cada país, con la participación de todos los sectores y todos los actores –locales y nacionales– en la reducción del riesgo de desastres.

Cambio Climático

Existen diversas definiciones del cambio climático, pero la definición para este trabajo es la de un cambio en el estado promedio del clima durante un periodo prolongado, generalmente décadas o periodos más largos. (Academia Australiana de Ciencias, 2010)

El cambio climático global que vivimos en este momento es el resultado hasta ahora de las actividades humanas desde la Revolución Industrial -como la quema de combustibles fósiles y el cambio en el uso de la tierra (por ejemplo: deforestación)–; que han dado lugar a un aumento considerable de los gases de efecto invernadero como el dióxido de

carbono. Si bien los gases de efecto invernadero son una parte natural de la atmósfera terrestre y sirven para mantener temperaturas aptas para la vida, la emisión antrópica excesiva de estos gases hace que el aumento de calor se amplifique y atrape una mayor cantidad de energía dentro la atmósfera, lo que se traduce en el aumento de las temperaturas.

Los cambios previstos en el clima incluyen la elevación de las temperaturas en la tierra y en el mar, el aumento del nivel del mar, el derretimiento de los glaciares y casquetes polares y la variación e irregularidad de los patrones de precipitación. Estos cambios afectan casi todos los aspectos de la vida humana y los ecosistemas de los que ella depende.

El cambio climático da lugar a un aumento recurrente, frecuente e intenso de los eventos climáticos extremos traducidos en desastres de amplio espectro, así como, impactos significativos resultantes de cambios más graduales. La naturaleza, el grado y la duración de los efectos del cambio climático en las regiones varían. Los esfuerzos de los sistemas de vida y los seres humanos dirigidos a prevenir, reducir y adaptarse a los impactos del cambio climático se conocen como resiliencia al cambio climático.

El cambio climático está alterando el perfil de los riesgos de desastre, no sólo con el incremento de los riesgos relacionados con el clima tales como: aumento del nivel del mar y de la temperatura, sino también, con el aumento de las vulnerabilidades en la sociedad, por ejemplo: de las tensiones sobre la disponibilidad de agua, la agricultura y los ecosistemas.

La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático comparten un espacio común de preocupación: reducir la vulnerabilidad de las comunidades y lograr el desarrollo resiliente.

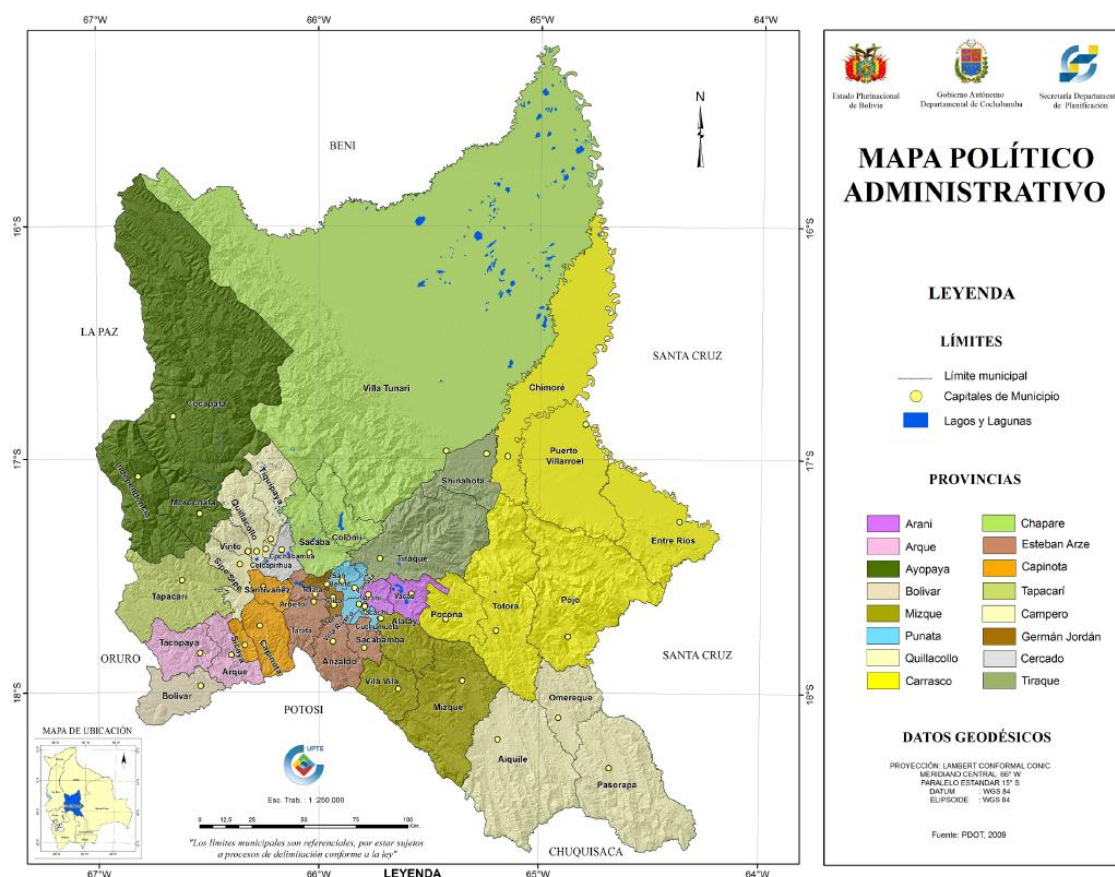
Resiliencia

Se refiere a la capacidad de un individuo, familia, grupo de población o sistema de anticipar, absorber y recuperarse de las amenazas y/o los efectos del cambio climático y otros choques y tensiones sin comprometer (y posiblemente mejorar) sus perspectivas a largo plazo. La resiliencia no es un estado final fijo, sino un conjunto de condiciones y procesos dinámicos.

5. MARCO BIOFISICO

El departamento de Cochabamba se encuentra en la parte central de Bolivia, es el único departamento que no tiene límites internacionales, presenta una superficie de 65.089 Kilómetros cuadrados aproximadamente. Al estar ubicado en el centro del país, tiene una topografía variada que va desde la región de puna, seguida de yungas y los bosques interandinos, los bosques amazónicos hasta las sabanas inundables.

Mapa Nº 1. Mapa Administrativo del Departamento de Cochabamba



Fuente: PDCVB, 2013.

La geología del departamento de Cochabamba está representada por secuencias Paleozoicas al Oeste del Departamento. En la zona central encontramos secuencias predominantes del paleógeno-neógeno y mesozoico, y al Noreste sedimentos cuaternarios. Las rocas paleozoicas y mesozoicas llegan a conformar la Cordillera Oriental, y parte de las serranías del subandino que se encuentran alineadas en dirección Noroeste-Sureste. Al Oeste del departamento se pueden observar afloramientos de rocas

paleozoicas con secuencias de areniscas, limolitas, cuarcitas, pizarras, lutitas, diamictitas y conglomerados que van desde el cámbrico (E) hasta el pérmico (P). En esta zona podemos observar también algunos afloramientos de rocas cretácicas (K). Hacia el Norte del departamento se encuentran secuencias de conglomerados, areniscas, arcillitas, margas y tobas correspondientes a rocas del paleógeno y neógeno. Al Noreste del Departamento hallamos sedimentos recientes del cuaternario, formando depósitos aluviales, fluviolacustres, fluvioglaciales, coluviales y morrenas.

En cuanto al relieve, el Departamento de Cochabamba presenta dos zonas claramente diferenciadas; una referida a la Cordillera Oriental de las serranías del subandino y la segunda que pertenece al Trópico. Las pendientes que presenta son escarpadas a muy escarpadas, donde la región plana se encuentra en medio de los valles, siendo las más evidentes aquellas zonas de los valles centrales de Cochabamba, Cliza y Punata. La mayor parte del departamento tiene pendientes por encima del 70% de inclinación, producto del plegamiento que tiene la cadena montañosa de la Cordillera Oriental en el subandino. Por otro lado, la región del Trópico presenta una superficie ondulada, cuyas pendientes no sobrepasan los valores entre 3% a 7%, con una inclinación leve.

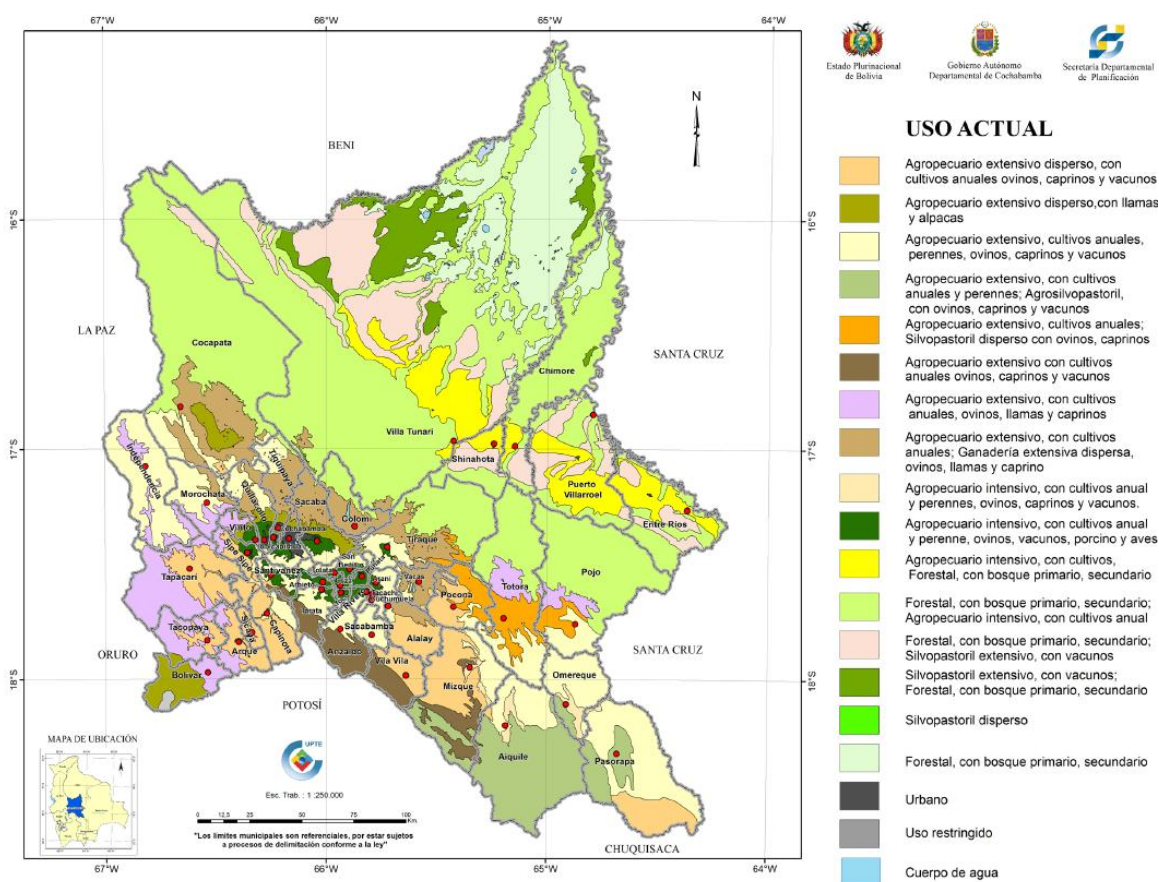
La red hidrológica del Departamento se caracteriza por presentar varias corrientes o flujos de ríos principales que incluso son navegables, sobre todo en la región Noreste, y son los principales afluentes de la cuenca del río Mamoré y la cuenca del Amazonas. Entre los principales ríos tenemos: el Caine, Mizque, Grande, Chapare, Coraní, Chimoré, Ayopaya, Cotacajes, Misicuni, Altamachi, Rocha, entre otros. Sin duda los de mayor caudal están distribuidos desde la parte central hacia el Norte del Departamento, conocido como la región del Trópico. De la parte central hacia el Sur tenemos ríos con menos caudal, sin embargo, durante la época de lluvias crecen considerablemente provocando incluso mayores daños que los ríos del Trópico del Departamento.

Cochabamba presenta en gran porcentaje de su superficie suelos del orden Inceptisoles y Entisoles, que con un adecuado manejo, son utilizados para la actividad agrícola. La parte central y Sur del Departamento presenta suelos del orden Molisoles (valles centrales) que son altamente productivos. La zona del Trópico, Noreste del Departamento, tiene suelos del orden Oxisoles y Ultisoles que presentan una cobertura de bosques, utilizados adecuadamente, pueden soportar una variedad de cultivos principalmente arroz y otros cultivos tropicales como el cacao. Su mal manejo o la sobre explotación puede agotarlos hasta llegar a una rápida degradación de suelos. Asimismo, se observa la presencia de suelos Histosoles, de gran acidez y con constante humedad, lo que dificulta cualquier práctica. Sin embargo, con un manejo adecuado del drenaje y de fertilización de los

suelos, pueden llegar a ser altamente productivos para una actividad agrícola, ganadera, forestal o la combinación entre ambas.

En cuanto a la cobertura vegetal, se tiene bien marcada la diferencia entre la región del trópico, el subandino y la parte la puna o región altiplánica. La primera cubre, desde la parte central al Norte del Departamento, allí predominan los bosques y arbustos con una gran extensión de cultivos, sobre todo a lo largo del camino principal. La segunda zona de la parte central, al Sur del Departamento, es donde mayormente se observan áreas de arbustos y herbazales, con presencia de pastizales. Asimismo, en los valles angostos y en las zonas con pendientes no muy escarpadas, se tiene gran variedad de cultivos como cobertura.

Mapa N° 2. Mapa de Uso Actual del Suelo



Fuente: PDCVB, 2013.

En el departamento de Cochabamba se observa que el uso actual de la tierra se encuentra bien marcado al igual que la cobertura vegetal. En el Trópico el uso es principalmente forestal, con extensas áreas de cultivos intensivos y con zonas localizadas para la

ganadería extensiva, sobre todo de ganado vacuno. Totalmente diferente es el uso en la región de valles y serranías, donde predomina la actividad ganadera extensiva y de uso limitado. También presenta pequeñas áreas con actividad agrícola, sobre todo en los valles del centro cochabambino, y la combinación de éstas (agropecuaria) con producción en zonas más altas. Las zonas de uso silvopastoril principalmente están ubicadas en las áreas con pendientes entre 7% y 15%, dejando la cobertura forestal muy reducida, y cuyo uso es exclusivamente para combustión (leña) y material de construcción. En áreas próximas a la conurbación cochabambina y los valles de Cliza, Punata, Arani, Omereque entre otras, predomina la actividad agrícola extensiva. (Atlas de Potencialidades Productivas del Estado Plurinacional de Bolivia, 2009).

En el territorio de Cochabamba se consideran cinco zonas geográficas predominantes: Andina, Trópico, Valle Central, Cono Sur y Valles (Plan Departamental Para Vivir Bien – Cbba, 2009):

1. La **zona Andina** está ubicada al Oeste del Departamento de Cochabamba, geográficamente está entre los paralelos 15º 45' y 18º 07' de latitud Sud y entre los meridianos 66º 07' y 67º 00' de longitud Oeste, limita al Norte con el Departamento del Beni; al Sud con el Departamento de Potosí; al Oeste con los Departamentos de La Paz y Oruro y al Este con las zonas Trópico, Valle Central y Valles.
2. El territorio de **Valle Central** está ubicada en centro del Departamento de Cochabamba, geográficamente se encuentra entre los paralelos 65º 45' y 66º 30' de latitud Sud y entre los meridianos 16º 55' y 17º 30' de longitud Oeste. Limita al Norte con las zonas Andina y Trópico; al Sud con la zona Valles; al Oeste con la zona Andina y; al Este con las zonas Trópico y Cono Sur.

La superficie aproximada del Valle Central es 2.922,70 kilómetros cuadrados, que corresponde a 4,6% del territorio departamental. La división política está compuesta por 7 municipios: Cochabamba, Colcapirhua, Quillacollo, Tiquipaya, Sacaba, Sipe Sipe y Vinto.

3. La **zona Valles** está ubicada en centro del Departamento de Cochabamba, geográficamente está entre los paralelos 65º 40' y 66º 25' de latitud Sud y entre los meridianos 17º 25' y 18º 00' de longitud Oeste, limita al Norte con el Valle Central; al Sud con el Departamento de Potosí; al Oeste con la zona Andina y al Este con la zona del Cono Sur.

La superficie aproximada de la zona Valles es 2.807,54 kilómetros cuadrados, corresponde a 4,44% del territorio departamental. La división política está compuesta por 14 municipios: Anzaldo, Arbieto, Capinota, Cliza, Cuchumuela,

Punata, Sacabamba, San Benito, Santiváñez, Tacachi, Tarata, Toco, Tolata y Villa Rivero.

4. La zona del **Cono Sur** está ubicado en el Sur-Este del Departamento de Cochabamba, geográficamente está entre los paralelos 17º 07' y 18º 40' de latitud Sud y entre los meridianos 65º 20' y 66º 52' de longitud Oeste. El Cono Sur, limita al Norte con el Trópico; al Sud con los Departamentos de Chuquisaca y Potosí; al Oeste con los Valles y Valle Central y; al Este con el Departamento de Santa Cruz.

La superficie aproximada del Cono Sur es 17.353,75 kilómetros cuadrados, corresponde a 35,36% del territorio departamental. La división política está compuesta por 12 municipios: Aiquile, Alalay, Arani, Mizque, Omereque, Pasorapa, Pocona, Pojo, Tiraque, Totora, Vacas y Vila Vila.

5. La zona del **Trópico de Cochabamba** está ubicada en el Nor-Este del Departamento de Cochabamba, geográficamente está entre los paralelos 64º 15' y 66º 45' de latitud Sud y entre los meridianos 15º 45' y 17º 30' de longitud Oeste. El Trópico, limita al Norte con el Departamento de Beni; al Sud con las zonas de Cono Sur y Valle Central; al Oeste con las zonas Valle Central y Andina; al Este con el Departamento de Santa Cruz.

6. MARCO NORMATIVO

La actual Constitución Política del Estado aprobada el 2009, es el marco legal nacional e institucional para el fortalecimiento del carácter ambiental de la política de Estado del gobierno central, donde se define competencias, roles, responsabilidades y mandatos. Lo que en los hechos plantea transformaciones ambientales en la concepción e institucionalidad ante el cambio climático y la gestión del riesgo.

Los instrumentos normativos constituyen el referente en la definición de responsabilidades de las autoridades nacionales y subnacionales, la participación de los actores sociales, la acción de los organismos técnicos y agencias de apoyo financiero, así como los mecanismos administrativos relacionados con la declaratoria de emergencia, zonas de desastre, etc.

La gestión del riesgo en Bolivia a nivel nacional y subnacional, está enmarcada en un sistema de leyes, decretos y otras normas conexas que delimitan los alcances, las funciones y competencias de las instancias involucradas en la temática, desde la visión política regulatoria, la definición de instrumentos y los procedimientos administrativos e institucionales.

En esta lógica debemos entender que los ámbitos normativos juegan un rol clave, pues establecen las reglas sociales de convivencia y los umbrales de permisividad de las actividades económicas para enfrentar de manera responsable los retos del calentamiento global.

Inicialmente debemos referirnos a la Ley para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres Nº 2140 de octubre de 2000, establece que la formulación y ejecución de las políticas nacionales de Reducción de Riesgos de Desastres, así como su inserción en los planes de desarrollo sectoriales, departamentales, municipales y de metropolización, debe realizarse en el marco de los procesos de planificación normados por el Sistema Nacional de Planificación (SISPLAN).

Por otro lado, la Ley Nº 1333 de Medio Ambiente de abril de 1992, establece que es deber del Estado y la sociedad la prevención y control de los problemas ambientales derivados de desastres naturales o de las actividades humanas. El Estado promoverá y fomentará la investigación referente a los efectos de los desastres naturales sobre la salud, el medio ambiente y la economía nacional.

Como precedente a la normativa posteriormente desarrollada, la Ley 2028, de Municipalidades de diciembre de 2000, establece ejecutar planes y programas en el ámbito municipal que permitan eliminar o reducir las causas y efectos de los desastres naturales y provocados por el hombre.

Institucionalmente, desde octubre de 2000 Bolivia cuenta con la Ley Nº 2140 Ley para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres. Esta norma tiene como objeto fundamental regular las actividades en el ámbito de la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias y, establecer un marco institucional apropiado y eficiente que permita reducir los Riesgos de las estructuras sociales y económicas del país frente a los Desastres y/o Emergencias y, atender oportuna y efectivamente estos eventos causados por amenazas naturales, tecnológicos y antrópicas. Mediante esta Ley se crea el Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE), se incluye el proceso de planificación de desarrollo, se asignan responsabilidades, se establece un régimen financiero, se establece el Fondo para la Reducción de Riesgos y de Reactivación Económica, las situaciones de desastre, del régimen especial, y de la generación del Sistema Integrado de Información.

La Ley 2335, Modificatoria de la Ley 2140 de marzo del 2002, destina fondos públicos al FORADE y crea instancias operativas para la reducción de riesgos al Servicio Nacional de Reducción de Riesgos (SENAR) dependiente del entonces Ministerio de Desarrollo

Sostenible y Planificación, y la atención de las emergencias al Servicio Nacional de Defensa Civil dependiente del Ministerio de Defensa Nacional.

El Servicio Nacional de Defensa Civil (SENADECI), en coordinación con las autoridades competentes a nivel nacional, departamental y municipal; son los encargados de la planificación, organización, ejecución, dirección y control de todas las actividades técnico-operativas necesarias para dar respuesta a una situación de Desastre o Emergencia, en el marco de los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (CONARADE).

El Reglamento General de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres, aprobado mediante Decreto Supremo 26739 de agosto de 2002, establece que el Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE) es el conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones fundacionales, métodos y procedimientos que establecen entre sí las entidades públicas, privadas y las organizaciones ciudadanas, así como los recursos físicos, técnicos, científicos, financieros y humanos de las entidades que lo conforman, en el cual cada componente, desde el ámbito de su competencia y jurisdicción y en forma autónoma e interrelacionada busca el logro de los objetivos definidos en la presente Ley.

No obstante, recordar que el SENAR no ha tenido la oportunidad de una vida institucional para la cual fue creada, puesto que a través de la Ley 2446 de marzo de 2003, se suprimen los servicios: Defensa Civil (SENADECI) y Reducción de Riesgos (SENAR), y son asumidas por el Ministerio de Defensa Nacional, a través de dos Direcciones Generales: la de Prevención y Reconstrucción y la de Emergencia y Auxilio, bajo tuición del Viceministerio de Defensa Civil y Cooperación al Desarrollo Integral.

La Ley Nº 031, Marco de Autonomías y Descentralización de julio de 2010, en su artículo 100, reconoce el contexto normativo para la reducción de riesgos y la atención de desastres. Así mismo, esta Ley establece las competencias, atribuciones y los alcances de las acciones del nivel central y de los niveles subnacionales e incluso en las autonomías, indígenas originarias campesinas, estableciéndose que las acciones de política pública en cuanto a la gestión del riesgo y el cambio climático, es una competencia exclusiva del nivel central, siendo concurrentes con las gobernaciones y municipios las acciones de atención durante la ocurrencia de una eventualidad o desastres, en el marco de la activación del COE Departamental y/o Municipal, respectivamente.

Actualmente la Ley Nº 2140, para las Reducciones de Riesgos y Atención de Desastres, de 25 de octubre de 2000 y su Ley Modificatoria Nº 2335 de 5 de marzo de 2002, son aplicables en todo lo que no contravenga a la actual Constitución Política del Estado y la

Ley Nº 031 de Autonomías y Descentralización, siendo que las mencionadas normas legales de carácter nacional determinan una coordinación entre los niveles de gobierno de nuestro Estado, central, departamental y municipal, en el caso de atención de desastres y/o emergencias que no contradice, ni se opone a las previsiones de la presente Ley Municipal Autónoma.

Por último la Ley Nº 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral, espera promover acciones ante los desastres naturales e impactos del cambio climático, mediante los siguientes aspectos principales:

1. Incorporación del enfoque de prevención, gestión del riesgo de desastres y de adaptación al cambio climático en el Sistema de Planificación Integral del Estado.
2. Acciones de gestión de riesgo en el sector agropecuario para prevenir la disminución de las capacidades de producción alimentaria del país en el marco de la soberanía y seguridad alimentaria con énfasis en la población y regiones más vulnerables.
3. Integración del enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en los programas y proyectos de desarrollo del nivel central del Estado y de las entidades territoriales autónomas, fortaleciendo las capacidades institucionales y mejorando los procesos de coordinación entre las entidades competentes en la planificación, gestión y ejecución de intervenciones en esta materia en el marco de sus competencias.
4. Desarrollo de redes de información climática, alerta temprana y estrategias de información y difusión para la prevención de los desastres naturales, con la incorporación de medios de comunicación en acciones de sensibilización de la población y con énfasis en el sector agropecuario y el cambio climático.
5. Fortalecimiento de los procesos de gestión territorial en las entidades territoriales autónomas y en los territorios, bajo cualquier forma de propiedad, con un enfoque de gestión de riesgos y de adaptación al cambio climático.
6. Articulación entre entidades públicas, privadas, sector académico y organizaciones sociales para desarrollar procesos de investigación, información, planificación y ejecución de intervenciones en la gestión del riesgo de desastres con un enfoque de adaptación al cambio climático.

La Ley 300 fue aprobada como Ley Marco, constituyendo en consecuencia la disposición matriz que dará luz a normas legales especiales a ser trabajadas a corto y mediano plazo.

La Ley establece la creación de tres Mecanismos para la gestión de la adaptación y la mitigación climática, de acuerdo al siguiente detalle:

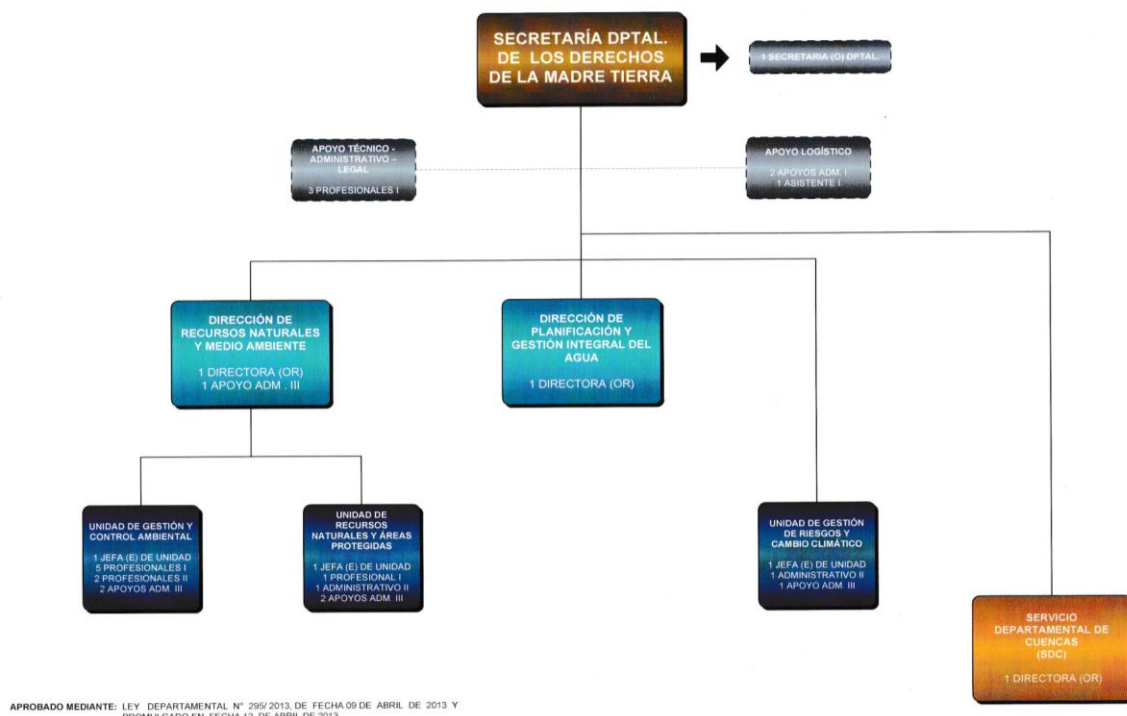
1. **Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el manejo Integral de los Bosques y la Madre Tierra.** Tiene el objetivo de fortalecer, conservar y proteger los sistemas de vida y sus funciones ambientales promoviendo y fortaleciendo la gestión social y comunitaria integral y sustentable de los bosques en el marco de metas conjuntas de mitigación y adaptación de los bosques.
2. **Mecanismo de mitigación para Vivir Bien.** Está orientado a fortalecer y promover acciones de mitigación climática, incluyendo reducciones, limitaciones y acciones que eviten las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de distintas actividades industriales, productivas y energéticas entre otras.
3. **Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien.** Está orientado a gestionar los procesos de adaptación al cambio climático. Tiene por objetivo el de impulsar acciones de adaptación y resiliencia al cambio climático de los sistemas de vida y sectores estratégicos del Estado Plurinacional de Bolivia, incluyendo procesos de soberanía con seguridad alimentaria, gestión integral del agua, salud, y gestión para la prevención y reducción del riesgo a los impactos del cambio Climático. Por su sistema de actuación y planificación del presente Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio Climático, éste se adscribe perfectamente al Mecanismo de Adaptación, como eje articulador con la Política Nacional y Subnacional.

Así mismo, se constituye el Fondo Plurinacional de la Madre Tierra como el mecanismo financiero bajo dependencia de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, cuya función principal es la de canalizar, administrar y asignar de manera eficiente, transparente, oportuna y sostenible los recursos financieros de apoyo a la realización de los planes, programas, proyectos, iniciativas, acciones y actividades de mitigación y adaptación al cambio climático de los Mecanismos de Mitigación y Adaptación.

7. MARCO INSTITUCIONAL

La situación actual de la institucionalidad en Gestión de Riesgos se caracteriza por la adaptación de sus estructuras a la actual Constitución Política del Estado, a la Ley Marco de Autonomías y Descentralización, y recientemente a la Ley Marco de la Madre Tierra, que modifica de manera sustancial la estructura institucional y los esfuerzos de fortalecimiento que hasta la entrada en vigor de esta Ley, se estaban llevando a cabo con el apoyo técnico y financiero de diferentes organismos multilaterales y de la cooperación internacional.

Gráfico N° 1. Organigrama de la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra - 2013



Por tanto, la elaboración e implementación de este Plan, pasa a nivel nacional por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, y el Plan Nacional de Resiliencia Climática. Y a nivel Departamental, tiene su base institucional en la Gobernación Autónoma del Departamento de Cochabamba, a través de la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, en coordinación de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Ver Gráfico N° 1). Así mismo se debe establecer mecanismos de coordinación con las Unidades de Gestión de Riesgos de los Municipios, y de la propuesta de una Red Institucional Departamental de Resiliencia Climática, así como el de incorporar a las organizaciones sociales e instituciones que trabajan en la temática.

8. CONTEXTO CLIMATICO

8.1. Generalidades Climáticas

Por la inclinación de la Tierra respecto del norte astronómico, la ubicación geográfica del Departamento de Cochabamba con relación al sol, permite hacer una primera definición absoluta y astral del clima; es decir, una clasificación climática de carácter Tropical (entre el Ecuador y el Trópico de Capricornio), la que se basa en las coordenadas geográficas (latitud y longitud) del área de este estudio.

Es evidente que la situación y configuración geográfica por si solos no determinan el clima de una región, por lo que es necesario además, tener en cuenta el comportamiento de la atmósfera, la circulación de las masas de aire sobre la región así como la geografía regional para comprender mejor la variación temporal y espacial de los distintos parámetros climáticos.

Es en este sentido que, el presente diagnóstico climático se ha iniciado con un análisis de la circulación atmosférica: la Oscilación del Anticiclón del Pacífico (ACP), del Anticiclón del Atlántico (ACA), de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT), masas de aire frío de origen polar, etc., para luego continuar en los acápite siguientes, con el estudio analítico y descriptivo de las distintas variables climáticas: precipitación, temperatura, vientos y humedad; sobre la base de los datos registrados en las estaciones meteorológicas instaladas dentro el Departamento.

8.2. Circulación General de la Atmósfera

La ZCIT desplaza su posición aparente respecto del sol durante el transcurso del año, colocándose más o menos en el lugar donde se recibe más radiación solar (Figura Nº 1).

La diferencia de presión entre los sistemas de alta presión y la ZCIT, produce un movimiento superficial de aire desde los trópicos hacia el Ecuador. El movimiento de rotación de la tierra, desvía este flujo hacia la izquierda y da origen a los vientos Alisios que soplan del sector Sur - Este en nuestro Hemisferio.

Las observaciones indican que dentro de la ZCIT, la precipitación excede grandemente la humedad suministrada por la evaporación desde el océano, situado por debajo de ella. Así pues, gran parte del vapor necesario para mantener la convección en la ZCIT es suministrado por el

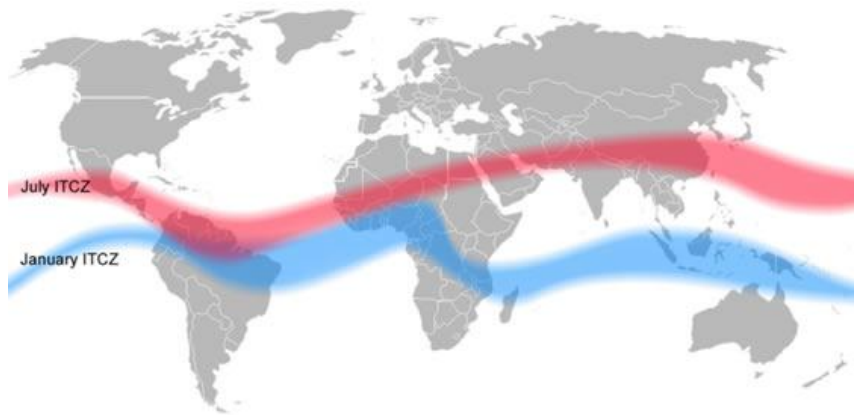


Figura N° 1. Posición Media de la Posición Aparente del Sol en Enero v Julio

flujo convergente de los vientos tropicales del Este (Alisios) en la baja tropósfera: de esta forma, el flujo a gran escala proporciona el calor latente necesario para la convección, y el calentamiento convectivo produce a su vez el campo de presión a gran escala que mantiene el flujo de bajo nivel. En realidad, la ZCIT sobre los océanos rara vez aparece como una larga banda continua de nubosidad convectiva compacta y casi nunca se encuentra centrada en el ecuador. Más bien consiste en un número de distintos conglomerados de nubes con escalas del orden de los cientos de kilómetros, que están separadas por regiones de cielos relativamente despejados. La intensidad de la ZCIT es también muy variable, tanto en el espacio como en el tiempo.

La Zona de Confluencia Intertropical se mueve latitudinalmente, siguiendo el desplazamiento aparente del sol con respecto a la Tierra, con un retraso aproximado de dos meses. En Sudamérica (Figura N° 1), el segmento del océano Pacífico oriental alcanza su posición extrema meridional en los 2 grados de latitud norte entre enero y febrero, mientras que en diciembre está un poco más al norte, pero esta posición extrema puede alcanzar los 5 grados de latitud sur durante eventos El Niño-Oscilación del Sur; el segmento continental aparece fraccionado e

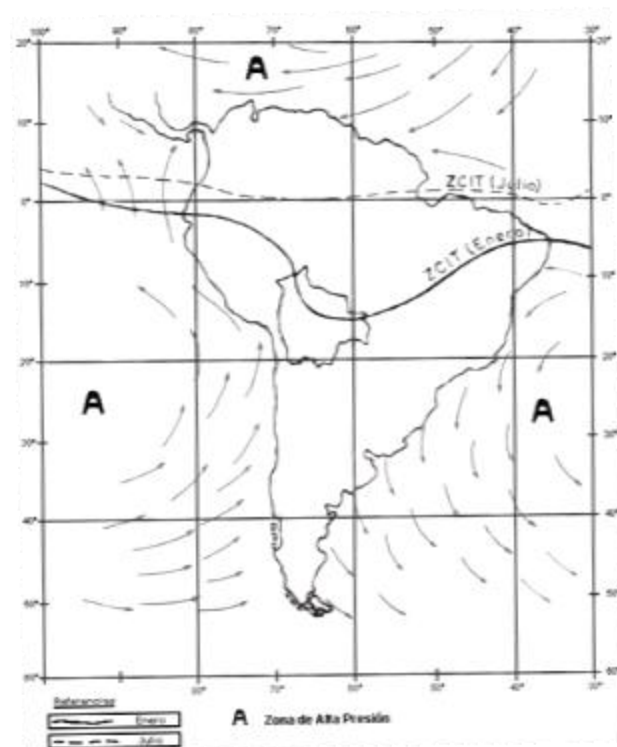


Figura N° 2. Sistemas Atmosféricos que actúan sobre Sudamérica

independiente del anterior y se ubica entre los 5 y 10 grados de latitud sur. Entre marzo y mayo el segmento del Pacífico se mueve hacia el norte y su posición cerca de la costa está entre 2 y 7 grados de latitud norte; la rama continental se conecta entre marzo y abril con el segmento del océano Atlántico formando un solo sistema que se ubica entre los 5 grados de latitud sur y 1 grado de latitud norte al Oriente del país; estos dos segmentos se unen a través de conglomerados convectivos no muy bien organizados sobre la región Andina.

Entre junio y agosto el segmento del Pacífico, al inicio del período se localiza en los 8 grados de latitud norte y al final del período en los 10 grados de latitud norte, penetrando a la región del Caribe; el segmento continental presenta una inclinación Suroeste-Noreste sobre el Oriente del territorio nacional, desplazándose también hacia el norte y pasando del Ecuador a los 8 grados de latitud norte. Entre septiembre y noviembre el segmento del Pacífico comienza su desplazamiento hacia el sur y se registran posiciones desde 11 a 7 grados de latitud norte; la rama continental también inicia su recorrido hacia el sur, moviéndose de los 8 grados de latitud norte al Ecuador sobre la Orinoquia y Amazonia, perdiendo lentamente la inclinación hasta casi coincidir con las líneas de los paralelos; en este caso también los dos segmentos de la ZCIT se conectan por medio de conglomerados convectivos. A su paso por las distintas regiones la ZCIT va determinando las temporadas lluviosas en gran parte de Sudamérica. (Hastenrath S. Climate and Circulation of the Tropics, 1990)

La circulación general de la atmósfera en el continente, básicamente está determinada por los tres sistemas semipermanentes de alta presión que lo rodean (Figura Nº 2): las del Atlántico y Pacífico Sur, con una circulación anticiclónica (contraria a las agujas del reloj), la alta del Atlántico Norte con una circulación también anticiclónica (mismo sentido de las agujas del reloj) y por una zona de depresión denominada Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) que está situada entre los dos núcleos de alta presión.

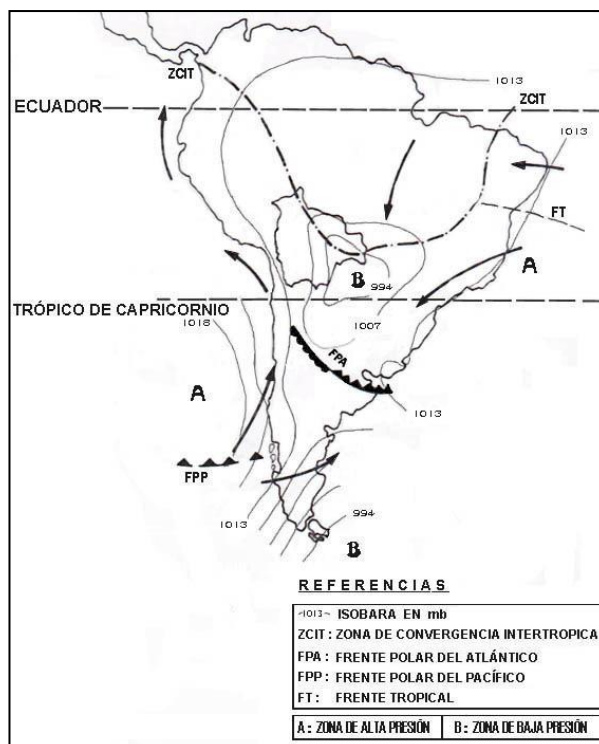


Figura Nº 3. Circulación de las Masas de Aire en América del Sur (Verano)

Durante los meses del verano austral (Figura N° 3), los anticiclones semipermanentes situados en los océanos, canalizan la circulación de masas de aire al centro del continente y el extremo sur es influenciado por la zona de baja presión circumpolar.

Debido al fuerte calentamiento terrestre, se produce una depresión térmica, que obliga a la ZCIT a descender aproximadamente hasta el paralelo 15° Lat. Sud a lo largo de los 60° Long. W. Esta situación provoca fuertes movimientos convectivos, y añadiendo la fuerte humedad producida por la Amazonía, da como resultado la formación de grandes cúmulos y cumulonimbos sobre la región oriental. En consecuencia llueve en todo el sistema.

Durante el invierno del Hemisferio Sur, la ZCIT se desplaza hacia el norte (Figura N° 4); es decir que llueve al norte del Ecuador y se produce la estación seca en gran parte de Sudamérica.

En el hemisferio sur, los dos anticiclones están mucho más desarrollados y crean un fuerte gradiente de presión en el continente, produciéndose fuertes vientos del sur, en particular a lo largo de la costa del Pacífico.

Al final de la estación de invierno, el frente polar antártico inicia su repliegue hacia el sur de la Argentina, mientras que el ciclón Ecuatorial avanza hacia el centro del Continente llevando consigo una gran masa de aire caliente y húmedo. En estas circunstancias se inician las lluvias, las cuales alcanzan su máxima intensidad en el verano.

La circulación de la atmósfera explica el régimen anual de las lluvias, y también explica, en parte, la distribución espacial de las lluvias en la región.

La parte norte de Bolivia está más afectada por la ZCIT, y es la que recibe más lluvia, o sea se genera un gradiente en el Oriente Boliviano de Noroeste a Sudeste de precipitaciones, además de un gradiente de Oeste a Este con menos lluvias en el altiplano que en los llanos amazónicos, debido a que la Cordillera Oriental resguarda la zona altiplánica de los vientos húmedos, y también porque la capacidad higrométrica del altiplano (aire frío) es menor a la de los llanos (aire caliente).



Figura N° 4. Circulación de las Masas de Aire en América del Sur (Invierno)

8.3. Variabilidad de la Circulación Atmosférica

En el anterior acápite se describió el sistema climático, diremos normal sobre Sudamérica, y en particular sobre Bolivia. Pero la variabilidad de estas masas de aire es y ha sido objeto de estudio de muchos investigadores. Se sabe que la dinámica del sistema atmosférico depende de las condiciones físicas de los océanos y de los continentes. Y toda variación de estas condiciones se refleja en la circulación atmosférica global, regional y/o local. El estudio de la influencia de El Niño en la dinámica de masas de aire del hemisferio sur, es un buen ejemplo de la interacción de estos sistemas.

8.4. El Niño en Bolivia

Los episodios del fenómeno El Niño, fueron el motivo por el cual se produjeron las sequías de 1942/43, 1972/73, 1982/83 y 1997/98 en la región Andina, además de graves inundaciones durante los mismos períodos hacia el sur de Bolivia y al noreste de la Argentina.

De los pocos estudios realizados en Bolivia en el campo de la meteorología y climatología, y en especial, sobre El Niño, es que podemos extraer lo siguiente:

Los efectos más sobresalientes son: i) déficit pluviométrico en la región del altiplano, Cordillera de los Andes, los valles interandinos y el chaco boliviano. ii) relativo exceso de lluvias en la región de las llanuras orientales, sobretodo en la zona nor y noreste del país. Vale destacar la anomalía positiva de la temperatura sobre la mayor parte del país. En tanto, a lo que se refiere la fase contraria a El Niño, o lo que muchos científicos tienen a bien designar como "La Niña", en Bolivia son críticamente escasos los estudios realizados, limitándose estos a correlacionar los índices de La Niña con la lluvia sobre el País, mostrando como resultado preliminar una conducta normal de las lluvias sobre las diferentes regiones del país en cerca del 60% de años de ocurrencia de La Niña, así como un 30% de condiciones lluviosas sobre gran parte del altiplano y los valles y algunas regiones del oriente boliviano; y finalmente, un 10% de años cuya conducta pluvial estuvo por debajo de la normal en gran parte del territorio boliviano.

8.5. El Clima en Bolivia

El clima es uno de los elementos de mayor importancia del medio biofísico y en los ecosistemas en general, ya que determina y controla de manera variable la meteorización de las rocas y de sus minerales componentes, modelado del relieve, naturaleza y desarrollo de la vegetación natural, actividad biológica del suelo, determina la clase, aptitud y manejo de los suelos, como de los factores determinantes de la erosión del suelo. En suma, el clima es muy importante para la economía el hombre porque

determina la producción tanto agrícola, forrajera y forestal, necesaria para la sobrevivencia de la humanidad.

Aunque el total del territorio boliviano se sitúa dentro de la zona del Trópico de Capricornio, el país presenta una gran variedad de climas existentes en el planeta. La temperatura ambiente no solo se regula por la ubicación geográfica sino también por la altitud sobre el nivel del mar.

En la región influenciada por la Cordillera Real u Oriental y la Occidental o Volcánica, hacia el occidente de Bolivia, el clima se regula por esta situación geográfica, lo cual explica que existan cumbres con nieves eternas y fríos polares en la misma latitud donde se extienden llanuras con clima cálido tropical.

Por nuestra proximidad con el Ecuador terrestre, las cuatro estaciones del año no son marcadamente diferentes. La oscilación de la temperatura entre el invierno y el verano es menor de 10 grados centígrados. Las lluvias se producen entre los meses de noviembre y marzo. Sin embargo, en las zonas de los llanos amazónicos y del río de la Plata se registran precipitaciones durante todo el año.

Las condiciones climáticas del país están determinadas por una combinación de factores entre los cuales los más importantes son la posición geoastronómica, la latitud, su ubicación en los trópicos, la altitud, la variedad de relieves que presenta la Cordillera de los Andes, la existencia de zonas planas, la circulación de los vientos alisios, los surazos y el fenómeno El Niño.

Estos factores modifican la temperatura, la precipitación, la humedad, el viento, la presión atmosférica, la evaporación, y la evapotranspiración, dando lugar a climas diferentes en todo el ámbito nacional.

Además de los aires calientes de la Amazonía durante el verano por efecto del ZCIT, en otoño y en invierno llegan desde el sur del Pacífico, masas de aire polar que penetran al continente sudamericano y canalizadas por los Andes, se desplazan hacia el norte y llegan a Bolivia provocando los fríos invernales.

Este aire polar frío y pesado, empuja el aire tropical caliente y liviano que hay en el país, generando un frente frío caracterizado por una fuerte nubosidad que localmente se denomina surazo. Los efectos de los surazos son más sensibles en los llanos, donde no hay obstáculos para la penetración del aire frío, desde Tarija hasta Trinidad. Los efectos térmicos y pluviométricos de los surazos se producen con un día de retraso en el norte del país, tiempo que tarda para que el aire frío se desplace.

En resumen, se puede decir que el clima de Bolivia es Tropical a Templado, con grandes variaciones según la región y su altitud. Presenta grandes contrastes entre el día (altas temperaturas) y la noche (cuando los termómetros bajan bruscamente), especialmente en las zonas montañosas. La estación de lluvias abarca de noviembre a marzo y la temporada seca dura de mayo a octubre. Las temperaturas suelen ser bajas durante junio y julio.

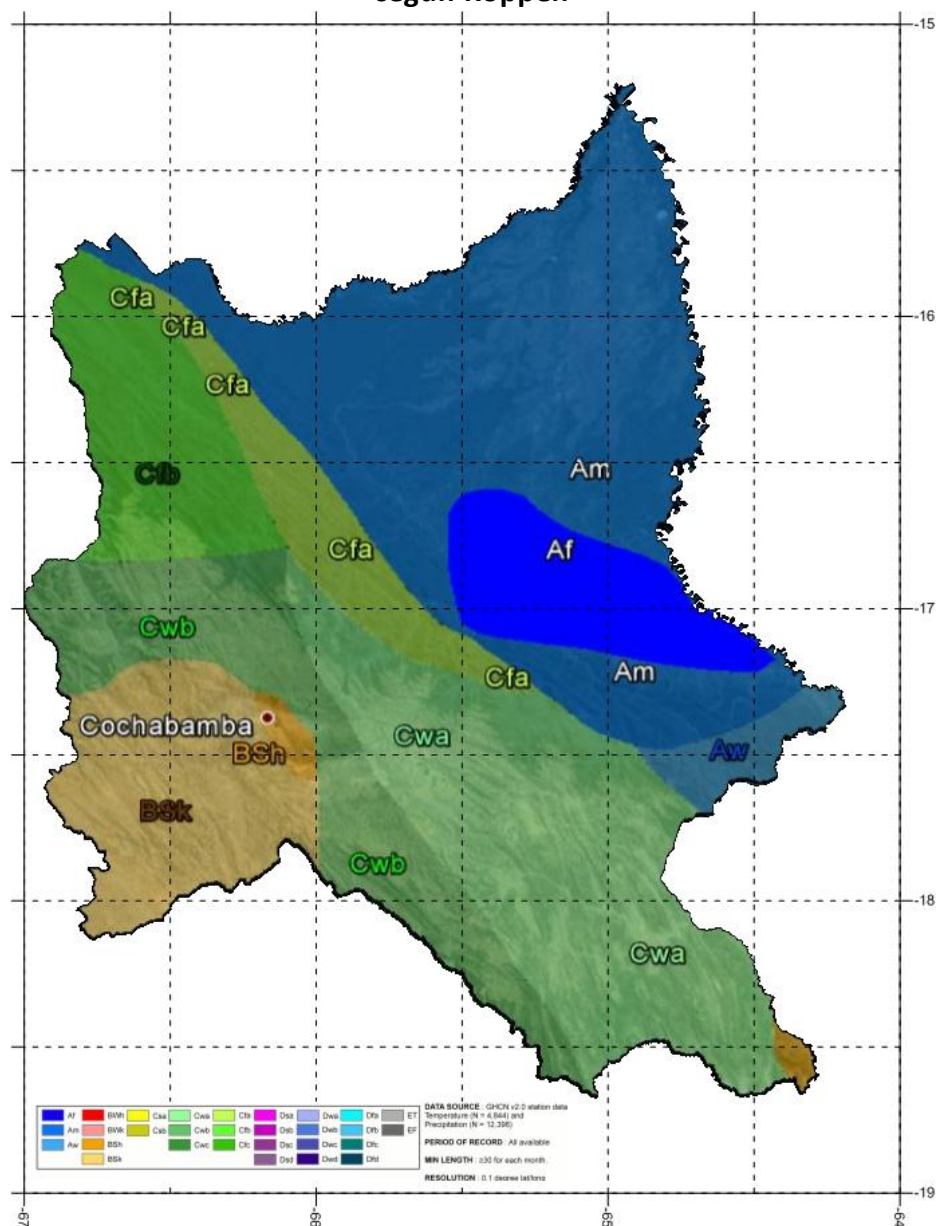
8.6. El contexto del cambio climático en Bolivia

Resumiendo los pocos y diferentes estudios de pronóstico del clima en Bolivia en las siguientes décadas se puede apuntar que para el año 2030, la mayoría de los glaciares de la Cordillera Real boliviana habrán desaparecido; el mítico Lago Titicaca se habrá reducido y dividido en tres partes; la creciente escasez de agua en el área metropolitana de La Paz y El Alto mermará su crecimiento poblacional; la producción agropecuaria del altiplano se verá afectada por el clima desfavorable con temperaturas mínimas más bajas y temperaturas máximas por encima del promedio; el potencial productivo de las tierras bajas se reducirá fuertemente por el incremento de la velocidad del viento, sequías e inundaciones, y la degradación de suelos; la oferta productiva de los valles se inviabilizará por efectos climáticos negativos de déficit hídrico con bajas precipitaciones en una proporción del 25% menos a los valores actuales; las urbes de la zona oriental serán objeto de profundos cambios y restricciones, producto de inundaciones constantes y grave contaminación. Un escenario apocalíptico, de no tomarse urgentes medidas para prevenirlo.

8.7. El Clima en el Departamento de Cochabamba

Cochabamba por sus características de relieve, tiene una marcada diferencia de temperaturas, y se distinguen tres zonas: la parte alta con temperaturas menores a 15°C, que cubre toda la región Sur, la parte media central que se encuentra entre los 16°C y 24°C, y una tercera región, que cubre toda la parte Norte del departamento donde las temperaturas están por encima de los 24°C de temperatura media anual. En cuanto a las precipitaciones, el fenómeno es diferente en su variación y distribución, pues una de las características del Departamento es que tiene una de las zonas con mayor precipitación del país donde el valor promedio es de 4.250 mm anuales, llegándose a registrar algunos años valores por encima de los 5.000 mm/año, el punto focal se localiza en el Chapare cochabambino. Contrariamente, al Noreste del Departamento, encontramos zonas con precipitaciones por debajo de los 300 mm/año al año, localizadas en el extremo Suroeste del Departamento.

**Mapa N° 3. Mapa de Clasificación Climática del Departamento de Cochabamba
- según Köppen -**



Según la clasificación climática de Köppen, los regímenes que corresponde al Departamento son:

- Tropical siempre húmedo (Af)
- Tropical húmedo con corta sequía (Am)
- Tropical de sabanas con invierno seco (Aw)
- Estepa con invierno seco y frío (Bsk)
- Estepa con invierno seco y caliente (Bsh)
- Subtropical sin estación seca (Cfa)
- Templado con invierno seco y caliente (Cwa)

- Templado con invierno seco frío (Cwb)
- Templado con invierno húmedo (Cfb)

8.8. El contexto del cambio climático en el Departamento de Cochabamba

La vulnerabilidad al cambio climático tiene su mayor expresión en el comportamiento de los sistemas de producción agrícola en el Departamento, los que se caracterizan por la alta dependencia del clima y de la distribución estacional de las precipitaciones. El cambio climático incide directamente en la disponibilidad alimentaria y cuyos efectos directos están relacionados con las pérdidas por eventos extremos más frecuentes y recurrentes, intensidades de precipitación, la concurrencia de granizadas inciden sensiblemente en la producción y la calidad en diversos productos.

Claros ejemplos se presentan en los valles de Cochabamba que comprenden los municipios de Capinota, Santivañez, Anzaldo, Arbieto, Sacabamba, Tarata, Tolata, Cuchumuela, Punata, San Benito, Tacachi y Villa Rivero. Donde se refleja una tendencia de reducción de las precipitaciones y temperaturas más bajas, disminuyendo las heladas pero si con mayor presencia de granizos, este tipo de situaciones permite también generar otras oportunidades en las zonas bajas de la región ya que la temperatura es mayor y se puede implementar otro tipo de cultivos; pero en las zonas donde existen cultivos que dependen de las precipitaciones anuales se registran con mayor frecuencia perdida de los mismos.

La reducción de la temporada de lluvias incide en la posibilidad de regeneración de la fertilidad de suelos y la perdida de la cobertura vegetal, la misma que dará lugar al incremento de la erosión de suelos por agentes eólicos e hídricos agravando la condición actual.

Bajo escenarios climáticos las tendencias de la temporalidad de heladas cambia y con los retrasos en la época de lluvias existe mayor probabilidad de pérdidas por heladas tardías en los cultivos sembrados tardíamente.

La problemática que representa la reducción de las precipitaciones a nivel departamental nos muestran un futuro claramente expuesto a largos periodos de sequía y por ende una inseguridad alimentaria que finalmente se traduce en grandes migraciones hacia regiones más favorecidas poniendo en riesgo también la estabilidad del suelo y las capacidades de producción de estas regiones.

Los datos que reportan las estaciones ubicadas en varios municipios del Departamento muestran el alza de temperatura y la disminución en las precipitaciones anuales.

Existen déficits de conocimientos importantes, en particular acerca del impacto actual y el posible impacto futuro de los riesgos relacionados con el clima, el grado de vulnerabilidad de la población, las características de los grupos vulnerables, los diferentes tipos de sistemas de vigilancia y alerta y gestión de emergencias, los indicadores más útiles para supervisar y evaluar los criterios de actuación, y la eficacia comparativa de las distintas políticas de adaptación y mitigación para promover y proteger la salud.

Comprender el impacto climático sobre la salud, no sólo considera la identificación de la vulnerabilidad y la medida del impacto sobre la salud, sino la necesidad de establecer estrategias de reducción de dicha vulnerabilidad y el diseño de políticas, estrategias y medidas de adaptación tendientes a reducir los costos económicos y humanos de los mismos.

Los indicadores sociales a nivel del país, muestran altas tasas de mortalidad materna infantil con serios problemas de salud pública, a la que se suma la expansión territorial de enfermedades vectoriales debido al cambio climático, que en el futuro podría agudizar la problemática.

9. DIAGNÓSTICO Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

9.1. Precipitación Pluvial

La precipitación es una de las variables climáticas más importantes que influyen en el desarrollo de los seres vivos y en la ocurrencia de eventualidades muchas veces a nivel de desastre local, regional y nacional, donde además la precipitación es la única fuente natural de humedad proporcionada al suelo. Entonces, este elemento es uno de los factores más definitorios en la confección de un clima. Es también, el principal factor que controla el ciclo hidrológico en una región, así como su ecología, paisaje, usos del suelo y distribución humana.

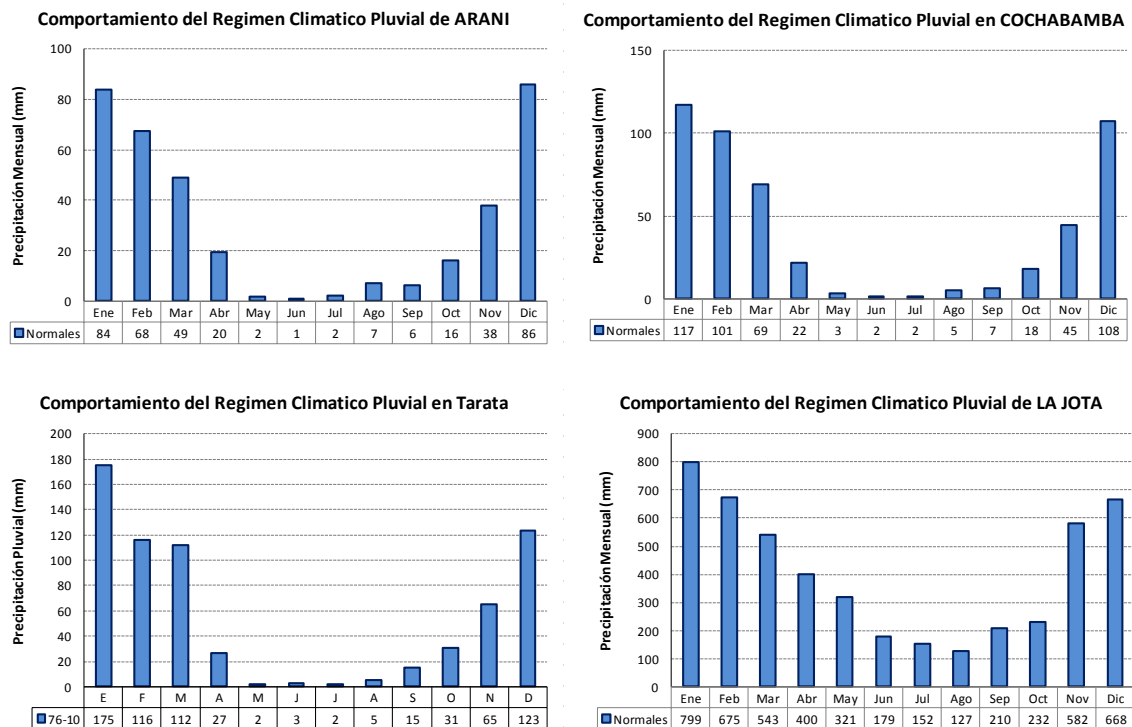
9.1.1. Régimen Pluviométrico Mensual y Anual

Las características estacionales pluvio climáticas sobre el Departamento de Cochabamba se manifiestan principalmente en la variación del régimen mensual de las precipitaciones. Se sabe que la vegetación no sólo es afectada por la variación interanual de la lluvia, sino también por su irregular distribución a lo largo del año.

Se puede advertir en la relación entre los promedios multianuales de cada estación pluviométrica de la base de datos, la distribución de la precipitación a lo largo del año las que presentan una gran similitud en el comportamiento intra anual de la lluvia, de tipo

monomodal determinando así para toda la región un mismo régimen pluviométrico, donde la estación lluviosa se encuentra entre los meses de noviembre a marzo, siendo los meses más lluviosos de diciembre a febrero que concentra alrededor del 60% del total anual, y con un máximo en el mes de enero generalmente (debido al descenso de la Zona de Convergencia Inter Tropical [ZCIT]).

Gráfico N° 2. Comportamiento Intranual de la Precipitación en algunas estaciones del Departamento de Cochabamba



La estación seca coincide con la época de invierno austral (Mayo a Agosto) debido al movimiento de la ZCIT hacia el norte, lo que ocasiona la presencia de aire poco húmedo, con una evidente entrada en territorio boliviano de frentes de aire fríos provenientes del sur del continente, los denominados comúnmente "Surazos". En este período, las precipitaciones concentran menos del 10% de la precipitación anual e incluso valores más bajos, las que se registrarían en los meses de junio a agosto, con un mínimo que generalmente se encuentra en el mes de julio. El resto de los meses son considerados de transición a los períodos húmedos y secos.

9.1.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas

El registro y periodo común de las estaciones en la Base de datos, con más de 30 años de información, los cuales debidamente procesados proporciona un recurso importante para establecer tendencia y oscilación climática en las últimas 4 décadas en la región.

a. Oscilación Climática

Como se puede observar en la curva del Gráfico N° 3, se establece que existe una marcada diferenciación, entre un primer periodo más lluvioso a finales de los años '70 e inicios de los '80, seguido de un periodo más seco a principios de los años '90, el cual retorna a un periodo más húmedo que se registra a partir de la segunda década del siglo XXI. En resumen, se podría definir un periodo de oscilación de 30 años entre un pico máximo y un mínimo de lluvias.

Gráfico N° 3. Oscilación Climática Promedio sobre las Estaciones de Estudio

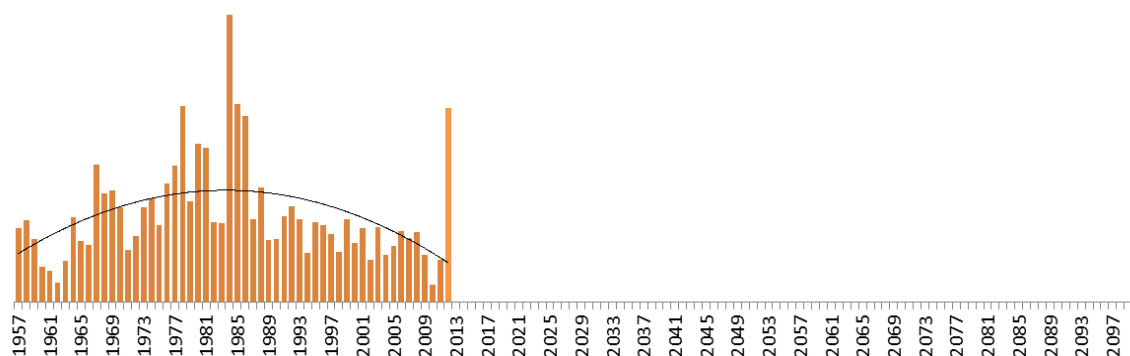
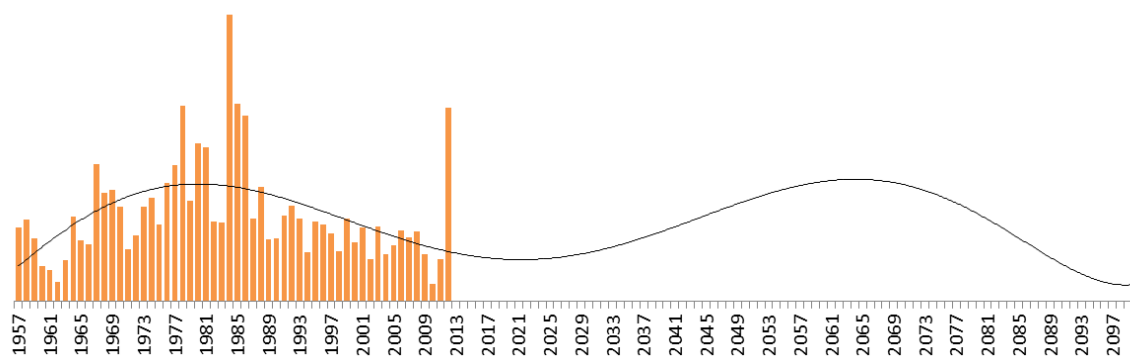


Gráfico N° 4. Proyección de la Oscilación Climática Promedio



Realizando un trabajo de pronóstico, se podría proyectar esta oscilación promedio hacia un futuro a corto y mediano plazo, en el cual se espera que en adelante se tendría un periodo de descenso de lluvias totales anuales, que podría ubicarse como pico mínimo a principios de los años '20, y que a partir de entonces estos se incrementaría hacia los años de la década de los '60 (Gráfico N° 4).

b. Tendencia Climática

En la descomposición de una serie de datos históricos del clima, es importante el análisis de tendencias, aspecto que establece si el promedio general tiene un movimiento

ascendente o descendente con el tiempo, gráficos y análisis que se encuentran en la Base de Datos establecido y cuyo resumen, se presenta en el Cuadro Nº 1.

Cuadro Nº 1. Tendencia Climática en el Departamento de Cochabamba

ESTACIÓN	REGIONES	TENDENCIA	
		CUANTITATIVO	CUALITATIVO

BASE 1

Anzaldo	Cono Sur	-10%	Decreciente Fuerte
Arani	Valles	-5%	Decreciente Moderado
Capinota	Valles	-2%	Sin cambio significativos
Cochabamba	Metropolitana	-14%	Decreciente Fuerte
Tarata	Valles	-3%	Decreciente Leve
Tiraque	Cono Sur	15%	Creciente Fuerte

BASE 2

Aiquile	Cono Sur	30%	Creciente Muy Fuerte
Chipiriri	Chapare	10%	Creciente Moderado
Colomi	Chapare	-5%	Decreciente Moderado
Independencia	Andina	-12%	Decreciente Fuerte
La Jota	Chapare	6%	Creciente Leve
La Violeta	Metropolitana	1%	Sin cambio significativos
Misicuni	Andina	5%	Creciente Leve
Mizque	Cono Sur	8%	Creciente Moderado
Parotani	Valles	-5%	Decreciente Leve
San Benito	Valles	-8%	Decreciente Moderado

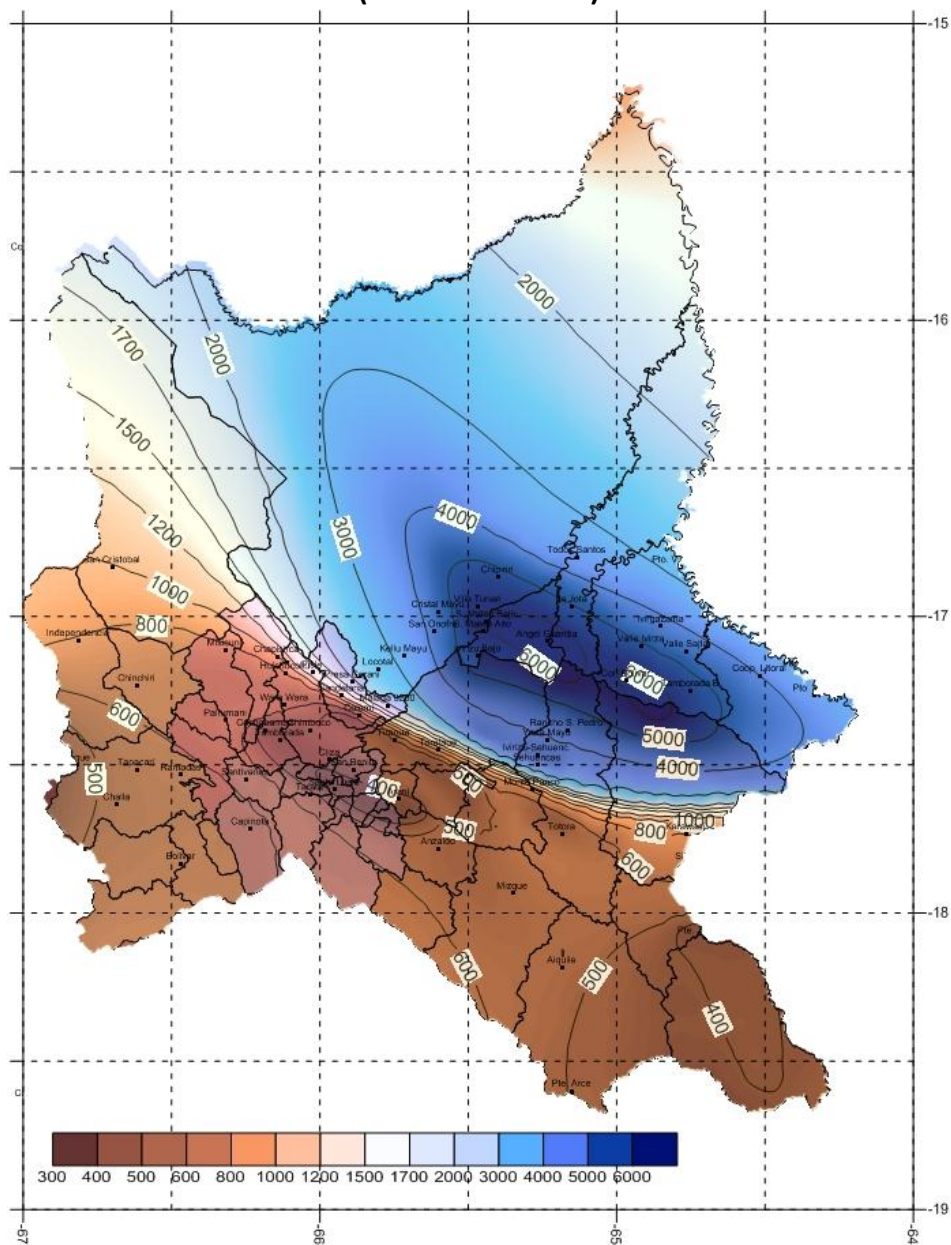
La tendencia creciente significa, que el comportamiento climático presenta un ascenso general y estadísticamente significativo de las precipitaciones en dicho punto o estación, el cual se registra en las estaciones de: Tiraque, Aiquile, Chipiriri, La Jota, Misicuni y Mizque, lo que sugeriría que geográficamente en la región del Cono Sur y el Chapare Cochabambino, se tendría la posibilidad de incrementarse la precipitación total anual en los siguientes años. En cambio, la tendencia decreciente significa, que se presenta un descenso general y estadísticamente significativo de las precipitaciones, lo cual se registra en las estaciones de: Anzaldo, Arani, Cochabamba, Tarata, Colomi, Independencia, Parotani y San Benito, lo que también sugiere que geográficamente las regiones de los Valles, Andina e incluso en la Metropolitana, se tendrían en los siguientes años posibilidades de tener menos lluvia que ahora o que en el pasado reciente, regiones donde se espera la recurrencia de condiciones de sequía. En tanto, que la estación de Capinota y La Violeta no presentan ninguna de estas alteraciones climáticas de la precipitación sobre sus regiones.

9.1.3. Mapa de Isoyetas del Departamento de Cochabamba

El mapa de isoyetas o de igual distribución territorial de la precipitación total anual dentro el Departamento de Cochabamba posee un gradiente de Norte este hacia el Sur oeste, de

valor mayores (> 4.000 mm/año) a menores (< 600 mm/año) registros de precipitaciones, respectivamente.

Mapa N° 4. Distribución de la Precipitación sobre el Departamento de Cochabamba (Serie: 1976-2010)



Fuente: Propia.

Dicho gradiente y distribución espacial media de la precipitación pluvial total anual sobre el Departamento de Cochabamba, se modifica de forma clara en la región del contrafuerte de los Andes, específicamente en el Chapare Cochabambino, donde la lluvia llega a valores por encima de los 4.000 mm/año, encontrándose al interior de zonas muy lluviosas donde

se registran valores por encima de los 6.000 mm/año. Sobre la región Cordillerana se distingue la región Andina y la región de los Valles. En cuanto a la región Andina, la presencia del Altiplano y la Cordillera Oriental, cuyas alturas de las montañas por encima de los 4.000 msnm, dificulta el ascenso rápido y continuo de humedad ambiental, por lo que en la región Andina se tienen registros de poca lluvia en dichas zonas, sobre la parte Sudoeste del Departamento, llegando a valores alrededor de los 600 mm/año.

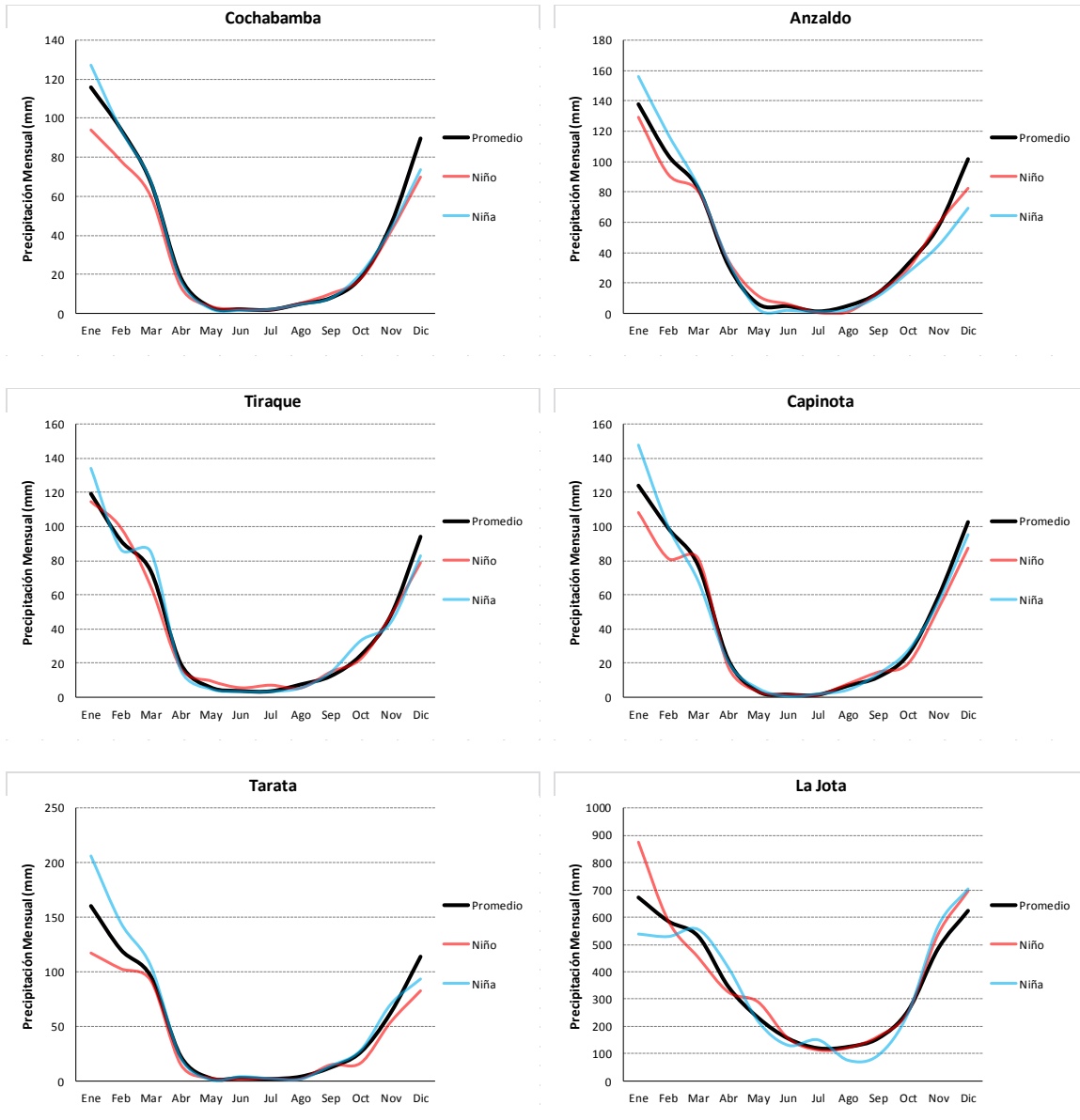
En cuanto a la región de los valles, que son importantes para el Departamento de Cochabamba porque en su interior se encuentra la región metropolitana de la ciudad de Cochabamba y ciudades cercanas, por las características geo orográficas y baja circulación atmosférica al interior de dichos valles, los valores de precipitación son más escasos, con valores por debajo de los 600 mm/año..

La región del Cono Sur, registra valores también bajos de precipitación en comparación a aquellos que se tiene en la región de tierras bajas, donde se registran precipitaciones por debajo de 500 mm/año.

9.1.4. Variabilidad Pluvio climática por efecto del ENSO

El ENSO (El Niño o La Niña) de acuerdo a estudios locales, en la región tiene una relativa influencia sobre el comportamiento de los parámetros atmosféricos en el departamento de Cochabamba, de los cuales se recoge una correlación negativa entre el ENSO y la precipitación registrada sobre el valle central de Cochabamba, es decir, cuando las temperaturas anormales superficiales del Océano Pacífico frente a la costa de Sudamérica (región Niño 1+2) están positivas y altas (encima de 1°C) se registran bajas sustanciales en la precipitación sobre Cochabamba (-15% de déficit), y cuando ocurre el fenómeno contrario como es La Niña, con temperaturas anormalmente bajas (-0.5°C o más bajas), se puede registrar un eventual incremento de las lluvias durante el periodo húmedo. Este comportamiento bajo la influencia del ENSO, como se puede observar en los gráficos siguientes se manifiestan sobre todo durante la época de lluvia, y en el resto del año no existe una clara alteración respecto de los valores normales.

Gráfico N° 5. Comportamiento Intranual de la Lluvia durante periodos del ENSO en estaciones Base de Cochabamba



Preliminarmente, para las estaciones ubicadas en las regiones Andina, los Valles, Metropolitana y el Cono Sur, se puede observar que existe una correlación baja entre el ENSO y las precipitaciones anuales, y que a nivel mensual el ENSO influye en los valores de los meses de diciembre, enero y febrero, mientras el resto de los meses no se tendrían alteraciones significativas. En tanto, que para las estaciones del Chapare Cochabambino la relación es alta, siendo que con el ENSO las precipitaciones aumentan o bajan, si se trata de un evento Niño o Niña, respetivamente.

9.1.5. Escenarios de Cambio Pluvio Climático

Como se explicó hasta ahora, las condiciones climáticas normales de pluviosidad sobre Cochabamba, han sufrido algunas modificaciones en su comportamiento y distribución en las últimas décadas, como se puede evidenciar del análisis de los registros de las estaciones meteorológicas instaladas dentro y en alrededores del Departamento. Esta evidencia también se encuentra reflejada en los resultados de las corridas de los diferentes modelos globales del clima.

Siguiendo éstas tendencias históricas, se puede elaborar con las metodologías apropiadas, una proyección cercana y a largo plazo de las posibles condiciones pluviométricas sobre el Departamento de Cochabamba.

A continuación se describen los elementos más importantes para la modelación climática:

- En base al diagnóstico climático, se proyectaron escenarios para periodos de tiempo de 25 años, donde se podría advertir los posibles cambios en temperatura y precipitación, desde el año 2000 al 2100.
- Por el método elegido de downscaling estadístico, la modelación de escenarios se realizó a nivel de Municipios con una resolución ideal de una unidad mínima de 5 km², pudiendo representar isotermas e isoyetas detalladas en los sistemas de vida.
- Cada una de las modelaciones de escenarios climáticos se realizó bajo tres escenarios climáticos (SREs de acuerdo al IPCC): B1 (Escenario más conservador), A1B (Escenario equilibrado), y A2 (Escenario muy crítico).

El método más conocido para la generación de escenarios de cambio climático regionales y locales se denomina *Top Down* y consiste en combinar salidas de modelos globales con datos observados (estadísticas) o modelos globales con modelos de regionalización por medio de anidación. Este método es necesario para adaptar las salidas de los modelos globales a las características regionales, como la representación de la orografía. Sirve para adaptar los resultados globales a modelos de impacto regionales.

La regionalización estadística suele presentar mucha dispersión según los predictores y los métodos utilizados. Los predictores son campos de los modelos globales como presión, temperatura a 850 mb, geopotencial, viento en varios niveles, etc. Las parametrizaciones afectan tanto al principio como al final del resultado siendo las condiciones iniciales las que influyen más al principio y los escenarios de emisiones tomados los que influyen más al final.

Considerando que los modelos globales proveen información de escenarios de cambio climático a una resolución entre 300 km y 150 km que suele ser muy general y no ofrece el grado de información que requieren los estudios a nivel regional o local. Con el fin de generar los datos que cubran esta necesidad, se procede a realizar una reducción de escala.

La reducción de escala espacial a partir de técnicas estadísticas se basa en El Modelo Estadístico de Reducción de Escala Espacial (SDSM, por sus siglas en inglés). Este método es fácil de usar, requiere poca infraestructura de cómputo y aporta gran cantidad de información (Wilby et al., 2002; Pacheco, 2007), sin embargo, no reproduce la física atmosférica ni la causalidad de unas variables climáticas con respecto a otras, ni la interacción suelo-atmósfera. Las técnicas estadísticas de ajuste de escala usan las salidas de los Modelos Atmosféricos de Circulación General Acoplados (MACGA) y permiten la construcción de escenarios climáticos regionales utilizando información estadística o de relación derivada de series de tiempo históricas. Los esquemas de ajuste de escala estadístico se basan en relaciones entre los predictores de gran escala derivados de los MACGA (temperatura, viento y precipitación, p.e.) y los predictantes regionales o locales. Estos métodos difieren principalmente en la forma de calcular la función matemática de transferencia y en el proceso del ajuste estadístico (Amador, et al, 2009).

En resumen, el downscaling estadístico, o regionalización estadística, utiliza modelos empíricos para relacionar estadísticamente las predicciones globales de los modelos globales con características climáticas locales conocidas (puntos de observación).

Los modelos estadísticos requieren series completas de normales climatológicas que pueden ser tomadas de observaciones reales o de bases de datos interpoladas a partir de observaciones reales como lo son: E-OBS (EU- FP6 project ENSEMBLES), NCEP/NCAR reanalysis (National Oceanic and Atmospheric Administration), ERA40 reanalysis (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), CRU (University of East Anglia).

Tanto las regionalizaciones realizadas con técnicas dinámicas como las logradas con técnicas estadísticas, cuentan ventajas e inconvenientes. Los modelos estadísticos son computacionalmente menos costosos que los modelos dinámicos y permiten llegar a calibrar y proyectar localmente las salidas de los modelos globales del clima, a partir de una serie de observaciones históricas. Los métodos dinámicos son consistentes físicamente ya que se basan en las ecuaciones físicas de la dinámica. El principal argumento de crítica al downscaling estadístico es su dudosa robustez en situaciones futuras de cambio climático (San Martín, 2009).

La obtención de un escenario de cambio climático requiere de una serie de pasos generales que permiten obtener información con el fin de estimar los impactos de la variación del clima en un área determinada. Los pasos generales a seguir son:

1. Seleccionar el escenario de emisiones de CO₂ (SRES) de interés.
2. Seleccionar los resultados de uno o varios modelos, preferiblemente, de cambio climático global para el área de estudio.
3. Determinar posibles cambios en la temperatura, en la lluvia, en el nivel del mar, y otros, calculando el grado de incertidumbre de los cambios encontrados.
4. Seleccionar el método para realizar la regionalización deseada (dinámico, estadístico, híbrido).
5. Seleccionar la técnica estadística a utilizar dependiendo de la variable atmosférica de referencia.
6. Seleccionar los puntos de observación suficientes que cubran toda la región a proyectar. Se deben asegurar series de 30 años como mínimo con buena calidad de los datos y homogeneidad en las series.
7. Incluir como condiciones de frontera en los modelos regionales de cambio climático (RCM), los valores encontrados con los modelos climáticos globales.
8. Cuantificar la incertidumbre de los resultados obtenidos con la regionalización estadística y presentarla con el resultado final de los modelos utilizados.
9. Aplicar modelos de impacto que ofrecen información acerca de oferta hídrica que puede ser extrapolada a inundaciones, sequías, escasez de alimentos.

Se usan los métodos lineales y no lineales para hallar proyecciones locales y regionales de variables meteorológicas a partir de resultados de modelos globales de cambio climático.

Los más utilizados son los métodos lineales debido a que describen mejor el comportamiento de las variables atmosféricas.

Los métodos lineales de regionalización recomendados en función de si la relación existente entre la variable predictando y las variables predictoras es directa o no, son:

- Regresión lineal múltiple – modelo no condicional, donde existe una relación directa entre predictores y predictando.

- Regresión lineal múltiple – modelo condicional, tiene en cuenta dependencia de las variables estudiadas con respecto a una variable intermedia como la probabilidad de ocurrencia.

Los parámetros se pueden obtener por la técnica de mínimos cuadrados (preferiblemente) o por la técnica MSAE (Minimum sum of absolute errors) en el caso de que no se cumplan las condiciones requeridas para la aplicación de mínimos cuadrados (Narula, Wellington, 2002).

Las técnicas estadísticas que suelen ser usadas para obtener escenarios a escala global o regional son regresión lineal utilizando Componentes Principales, regresión lineal con valores de rejilla en puntos cercanos, regresión lineal condicionada a tipos de tiempo, y distintas variantes del método de análogos, donde se utilizan como predictores los resultados de los modelos globales y los predictandos serán temperatura superficial, precipitación, humedad relativa, etc. Cada método tiene su cálculo de error que puede ser asociado a una incertidumbre de los resultados, además, si se utilizan varios de ellos, se puede obtener un conjunto de predicciones para cuantificar la incertidumbre introducida por los modelos globales. Es posible utilizar métodos estadísticos más avanzados como redes neuronales artificiales, las cuales requieren un conjunto de datos de calidad para su entrenamiento.

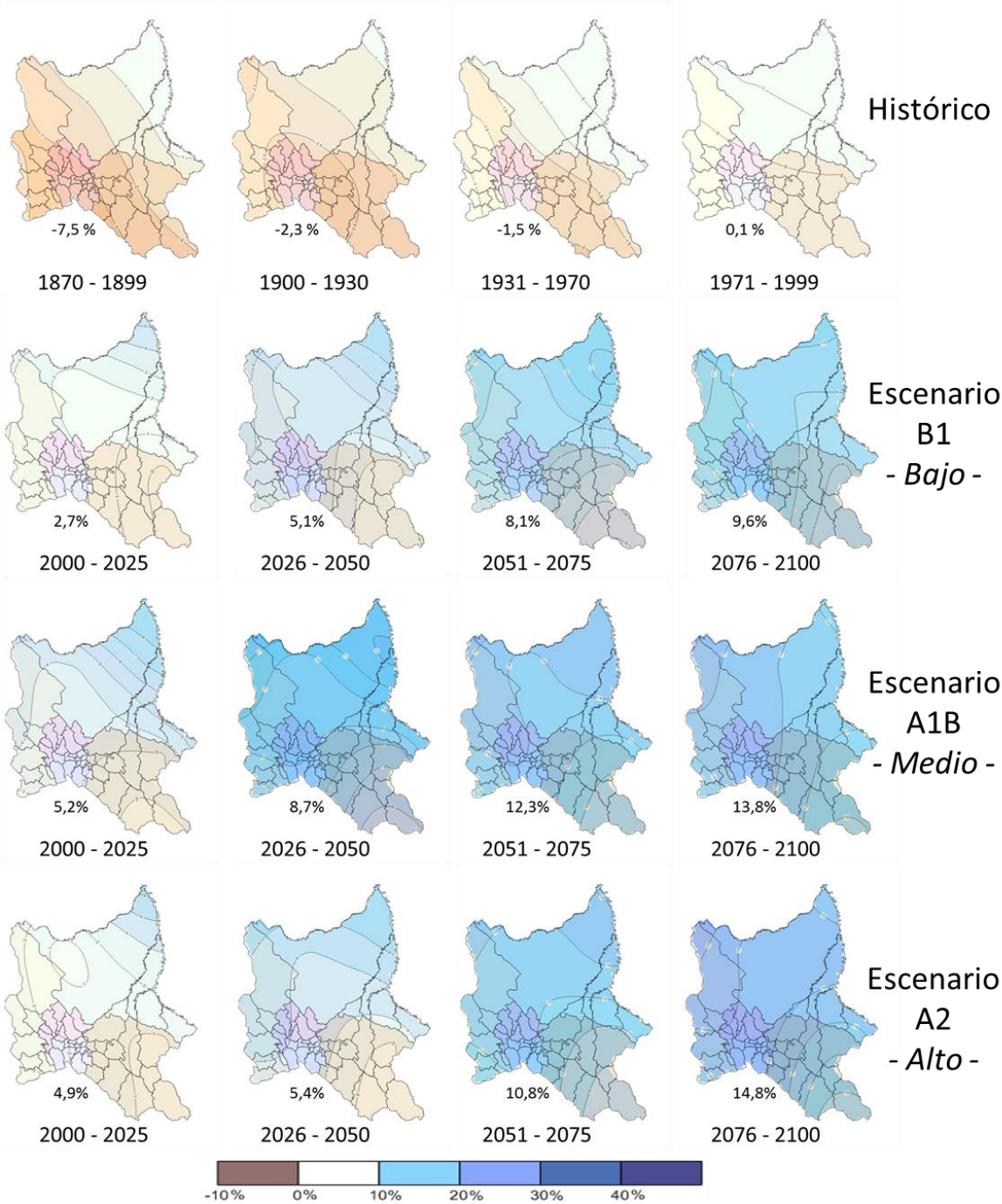
La regionalización estadística hace uso de las relaciones encontradas entre el predictor observado y los campos del predictando, los cuales pueden ser obtenidos de modelos dinámicos, a partir de largas series de datos. Debido a que los modelos dinámicos suelen tener algún grado de error, las predicciones encontradas heredan sistemáticamente este error, por lo tanto, es importante calcular los valores de error que el modelo dinámico tiene asociado. Estos cálculos son conocidos como Estadísticas de la Salida Modelada, o MOS (Model Output Statistics) y es ampliamente aplicada en predicciones numéricas del tiempo para un punto dado (Feddersen, Andersen, 2004).

De los resultados de *Downscaling* realizada para la lluvia sobre el Departamento de Cochabamba, se encuentra que en los últimos 100 años la precipitación en promedio para todo el Departamento habría aumentado en un 7.5%, es decir a finales del siglo XIX (1870 – 1899) la precipitación tenía valores en un 7.5% menos a los valores actuales, siendo la región Andina, Valles y Cono Sur, donde las precipitaciones registraban hasta un 10% menos a los valores actuales, o sea eran lugares más secos que actualmente.

La proyección realizada de la distribución de la lluvia, nos muestra que en el escenario más moderado o bajo (Escenario B1), las precipitaciones aumentarían en los siguientes años hasta llegar a un valor de 9.6% más a los niveles actuales, hacia el año 2100, siendo la

región del Chapare, donde se registren valores hasta un 12% por encima a los actuales valores de precipitación anual, y el resto del departamento se tendrán valores más moderados.

Gráfico N° 6. Escenarios Históricos y de Cambio Pluvio Climático para el Departamento de Cochabamba



Fuente: Propia

En el caso de un escenario moderado (Escenario A1B), se evidencia la misma tendencia al aumento de precipitación hasta llegar a un nivel de 13.8% promedio para todo el Departamento y para el periodo cercano al 2100, siendo las regiones del Chapare, Metropolitana y los Valles, donde se registren valores hasta un 12% por encima a los actuales valores de precipitación anual.

En un escenario más dramático (Escenario A2), cerca del 2100 se tendrían valores de precipitación en un 14.8% mayores a los niveles actuales, donde la región del Chapare y Andina, aumentarían hasta valores de 20% y 17% por encima a sus totales anuales actuales, respetivamente. Estas condiciones de mayor pluviosidad, estaría provocando en ese entonces, condiciones hídricas más intensas con las consiguientes crecidas de ríos, por tanto, una mayor posibilidad de inundaciones en la región de las tierras bajas.

Ante todo, y en cualquier de los escenarios se estaría esperando mayores condiciones pluviales en el futuro, lo cual es concordante con los modelos globales del Clima, así como con los escenarios climáticos futuros de Bolivia.

9.2. Temperatura Ambiental

La temperatura del aire es el grado sensible de calor y se debe principalmente a la radiación calorífica de Onda Larga que emite la superficie del planeta. Expresa numéricamente el efecto que en los cuerpos produce el calor originado por el balance entre la radiación emitida y la recibida.

Son varios los factores que influyen en la transmisión del calor y, por tanto, en la temperatura de las distintas regiones, teniéndose presente los siguientes factores: i) Influencia de la Latitud, es función de la altura del sol en el horizonte y de la inclinación con que inciden los rayos solares en la superficie terrestre. ii) Influencia de la Altitud, cuando un volumen de aire asciende va disminuyendo su presión y, por tanto, se expande y enfría. Si desciende, se comprime y aumenta su temperatura (proceso adiabático). El valor del gradiente térmico de estas variaciones con la altura depende de varias circunstancias; entre ellas: la temperatura del suelo, la liberación de calor latente por condensación del vapor de agua y la velocidad con que se mueve el aire. En promedio teórico se calcula un gradiente de $-6,0^{\circ}\text{C}/\text{Km}$ de altura, pero para condiciones del Departamento de Cochabamba este gradiente es de $-4,4^{\circ}\text{C}/\text{Km}$ a partir de una temperatura base ficticia de $26,7^{\circ}\text{C}$ a nivel del mar. iii) Influencia de las Particularidades Locales, está relacionado con la naturaleza del suelo, las condiciones topográficas, vegetación, etc., en los que varían en el grado de absorción y reflexión de calor (Albedo). Al modificarse la emisión de onda larga (calor), este influye en la magnitud de la temperatura del aire en sus cercanías. iv) Influencia de la Nubosidad, la temperatura del

aire en los días despejados alcanza su máximo dos a cuatro horas después del paso del Sol por el meridiano, y desciende hasta un mínimo poco después de la salida del Sol al día siguiente; en cambio, en días nublados o parcialmente nublados, las nubes forman una barrera que impide la penetración de la insolación, la cual depende de la cantidad de nubes, espesor y tipo de nubes. Para otras regiones es también importante la Influencia entre la Tierra y el Mar, sobre todo para regiones costeras y donde existen cuerpos de agua relativamente grandes.

9.2.1. Régimen Termométrico Mensual y Anual

Se establece un régimen mensual de la temperatura media ambiental de tipo monomodal, con una similar distribución relativa en el tiempo para los parámetros de máximas, mínimas, y la media, como se puede apreciar en los promedios multianuales para las estaciones (base de datos).

Cuadro Nº 2. Estaciones Termométricas y su Régimen Térmico

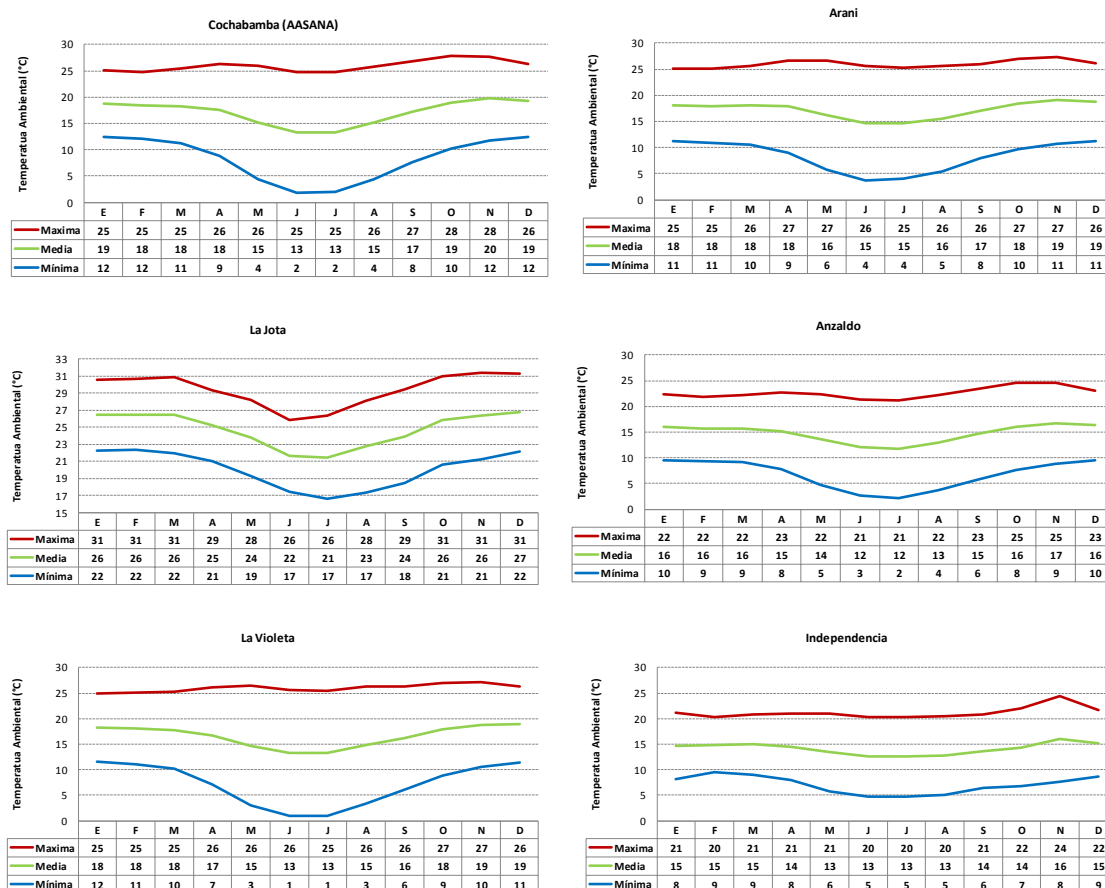
Estación	Valor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Arani	Med	18.1	18.0	18.1	17.8	16.2	14.6	14.6	15.5	17.0	18.4	19.0	18.7	17.2
	Max	25.1	25.0	25.6	26.7	26.7	25.6	25.3	25.6	26.0	27.0	27.3	26.2	26.0
	Min	11.2	10.9	10.5	8.9	5.7	3.6	4.0	5.5	8.0	9.7	10.8	11.2	8.3
Anzaldo	Med	16.0	15.6	15.7	15.2	13.6	12.0	11.7	13.0	14.6	16.1	16.7	16.3	14.7
	Max	22.3	21.9	22.1	22.6	22.4	21.3	21.2	22.2	23.4	24.6	24.5	23.1	22.6
	Min	9.6	9.3	9.3	7.7	4.7	2.7	2.2	3.8	5.8	7.6	8.8	9.5	6.8
Capinota	Med	19.4	19.2	19.2	18.2	15.3	13.3	13.4	15.6	17.9	19.7	20.5	19.9	17.6
	Max	28.0	27.7	28.0	28.2	27.1	25.6	26.1	27.9	29.3	30.3	30.4	29.1	28.1
	Min	10.9	10.8	10.3	8.2	3.5	1.0	0.7	3.2	6.4	9.2	10.6	10.7	7.1
Cochabamba	Med	18.7	18.8	18.5	17.9	15.5	13.4	13.5	15.3	17.2	19.2	19.8	19.5	17.3
	Max	25.2	25.7	25.8	26.9	26.7	25.2	25.1	26.0	27.0	28.2	28.0	26.6	26.4
	Min	12.2	11.9	11.2	8.8	4.3	1.7	1.8	4.5	7.5	10.3	11.6	12.4	8.2
La Jota	Med	26.4	26.5	26.4	25.2	23.8	21.6	21.5	22.7	23.9	25.8	26.3	26.7	24.7
	Max	30.6	30.7	30.9	29.3	28.2	25.8	26.4	28.1	29.4	31.0	31.4	31.3	29.4
	Min	22.3	22.3	22.0	21.0	19.3	17.4	16.6	17.3	18.5	20.6	21.3	22.1	20.1
La Violeta	Med	18.3	18.1	17.8	16.6	14.7	13.3	13.2	14.8	16.2	17.9	18.8	18.9	16.6
	Max	25.0	25.1	25.3	26.1	26.4	25.6	25.5	26.2	26.3	27.0	27.1	26.3	26.0
	Min	11.6	11.1	10.3	7.2	3.0	1.0	1.0	3.4	6.2	8.8	10.5	11.4	7.1
Tarata	Med	16.8	17.2	17.4	17.4	15.0	12.6	12.6	13.7	16.0	18.0	18.4	17.6	16.1
	Max	25.0	25.4	25.7	26.8	26.4	25.3	25.4	25.9	26.5	27.3	27.2	26.4	26.1
	Min	8.6	9.1	9.1	8.0	3.6	0.0	-0.2	1.4	5.5	8.6	9.5	8.9	6.0
Tiraque	Med	13.0	12.7	12.8	12.7	11.9	10.7	10.4	11.1	11.9	13.0	13.2	13.3	12.2
	Max	19.3	19.1	19.6	20.4	20.2	19.1	18.9	19.4	19.7	20.5	20.4	20.1	19.7
	Min	6.7	6.3	6.0	5.0	3.5	2.4	1.8	2.8	4.1	5.5	6.1	6.5	4.7

Los valores más altos ocurren en los meses de octubre a marzo, con un máximo generalizado de la temperatura media ambiental en el mes de Noviembre (siguiente Cuadro), sobre todo explicado por las temperaturas altas que se registra en este y el mes precedente, y donde además los valores de temperatura mínima son más altos que el resto del año. Por tanto, las temperaturas máximas se registran en el mes de octubre

debido a la baja nubosidad durante el día -y varios días-, que son excepcionalmente máximos que el resto del año; mientras que, las bajas temperaturas se sitúan entre los meses de Mayo a Agosto

Las temperaturas medias más bajas tienen lugar en Julio, en pleno invierno donde pueden producirse días muy fríos (por el factor de desplazamiento advectivo que trae los surazos). También se puede mencionar, que el mes de Julio registra el valor promedio más bajo de la temperatura máxima lo que se relaciona con el cambio de estación entre verano y el invierno, o sea con el movimiento natural de la tierra; así mismo, para la temperatura mínima se registra en el mes de julio donde se tiene el más bajo valor promedio multianual, donde se siente la influencia del relativo mayor alejamiento de estas latitudes del Sol.

Gráfico N° 7. Comportamiento Intranual de la Temperatura Media Ambiental en estaciones termométricas del Departamento de Cochabamba



La región goza de temperaturas frescas durante todo el año, sobre todo en los valles y cabeceras de valle, porque la mayoría de las estaciones tienen sus valores medios por encima de los 14°C en dichas regiones vallunas y Cono Sur, y valores por encima de los

20°C en las tierras bajas del Subandino y el Chapare Cochabambino. En cuanto a las tierras altas de la región Andina, estas zonas poseen temperaturas de forma excepcional, por encima de los 18°C, cuando normalmente debido a la presencia de la Cordillera de Cochabamba y el Altiplano que definen la altitud de la región Andina, donde se registran temperaturas por debajo de los 10°C, las que además durante buena parte del año poseen condiciones para sufrir de heladas.

9.2.2. Análisis de Tendencias y Oscilaciones Climáticas

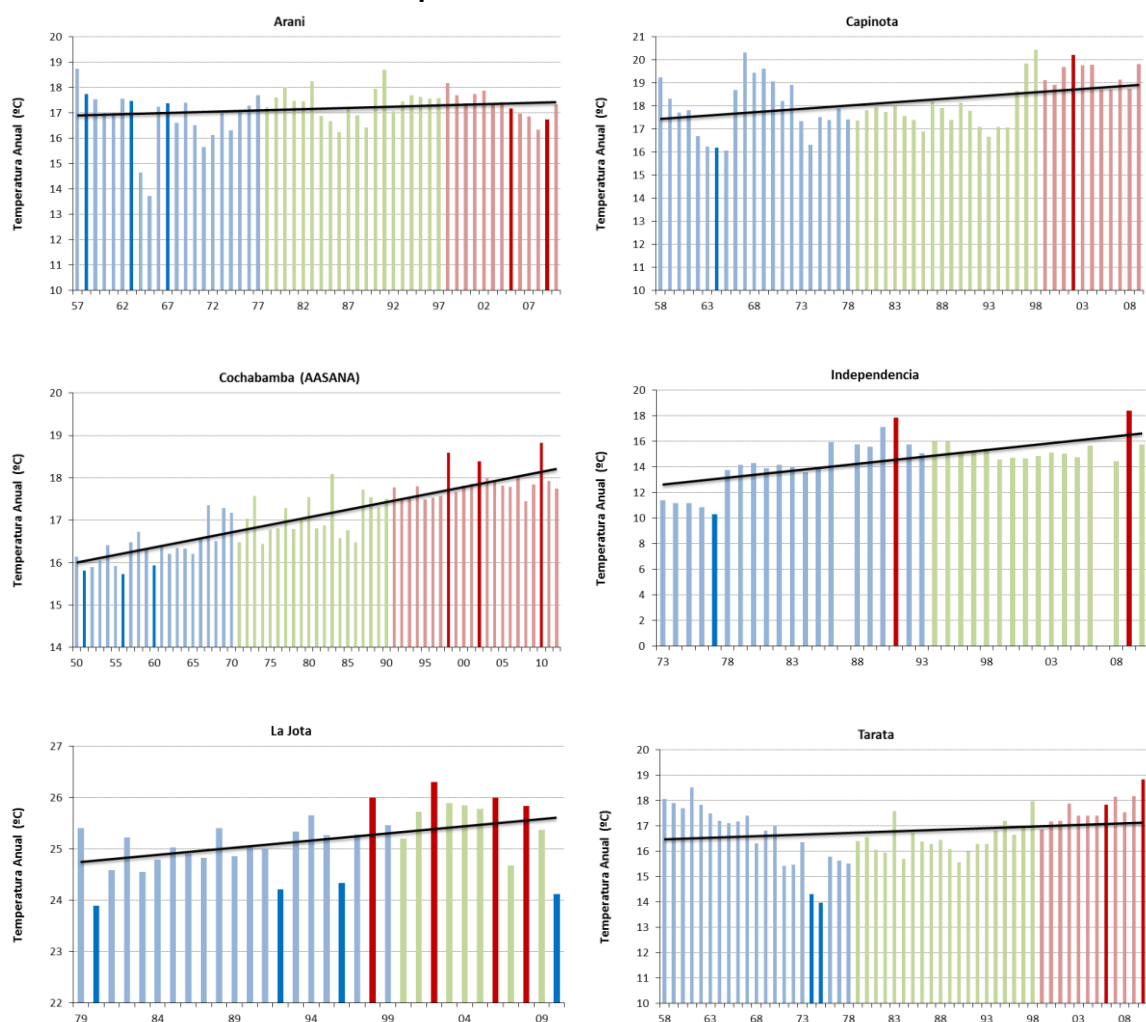
La tendencia creciente significa, que el comportamiento climático presenta un ascenso general y estadísticamente significativo de las temperaturas para dicho punto y estación – por inferencia llegamos a la Región-, conducta que se registra totalmente en las estaciones de: Arani, Cochabamba, Independencia, La Jota y La Violeta, en los cuales se evidencia un incremento de la temperatura en sus tres niveles de registro (Máximas, Mínimas y Medias), con relaciones de cambio de temperatura que van desde 1°C cada 15 años, hasta 1°C en 100 años, para el caso de las Máximas. Las temperaturas mínimas presentan una relación que va de 1°C cada 10 años para el caso de la región Andina (Independencia), hasta valores de 1°C cada 35 a 100 años, como se registra en el Cono Sur. En tanto, para las temperaturas medias, este posee como valor modal general para todas las regiones, de 1°C cada 30 años, lo que sugiere que en el Departamento de Cochabamba en general estaría aumentando la temperatura media, a un ritmo de 1°C cada 30 años, por tanto entre el año 1950 al 2010, ya habríamos aumentado aproximadamente en 2°C, lo que genera nuevas condiciones físico ambientales para la vida en el Departamento, y específica en las regiones de los Valles, Andina y Metropolitana.

Cuadro Nº 3. Tendencia Termo Climática en el Departamento de Cochabamba

Estación	Macro Región	Temperaturas Máximas		Temperaturas Medias		Temperaturas Mínimas	
		Tendencia	Relación Cambio	Tendencia	Relación Cambio	Tendencia	Relación Cambio
Arani	Cono Sur	Positiva	0,5°C / 50 años	Positiva	0,5°C / 50 años	Positiva	0,5°C / 50 años
Capinota	Valles	Positiva	1°C / 15 años	Positiva	1°C / 35 años	Negativa	-1°C / 50 años
Cochabamba	Metropolitana	Positiva	1°C / 20 años	Positiva	1°C / 30 años	Positiva	1°C / 40 años
Independencia	Andina	Positiva	1°C / 15 años	Positiva	1°C / 10 años	Positiva	1°C / 10 años
La Jota	Chapare	Positiva	1°C / 20 años	Positiva	1°C / 30 años	Positiva	0,5°C / 30 años
La Violeta	Metropolitana	Positiva	1°C / 20 años	Positiva	1°C / 30 años	Positiva	1°C / 35 años
Tarata	Valles	Positiva	1°C / 30 años	Neutro	Sin cambio	Positiva	1°C / 50 años
Tiraque	Cono Sur	Positiva	1°C / 35 años	Neutro	Sin cambio	Negativa	-1°C / 35 años

Por otro lado, se tiene algunos registros en estaciones de Valles y Cono Sur, donde poseen tendencia negativa en las temperaturas lo que sugiere una especie de refrescamiento ambiental, que podría deberse a condiciones microclimáticas o microregionales, de todas formas como se puede observar en el siguiente Gráfico, en las últimas décadas se han estado registrando con mayor frecuencia, temperaturas records que han estado por encima de los valores históricos, sugiriéndose nuevamente un calentamiento ambiental sobre el Departamento de Cochabamba.

Gráfico Nº 8. Comportamiento Histórico de la Tendencia Termo Climática en el Departamento de Cochabamba

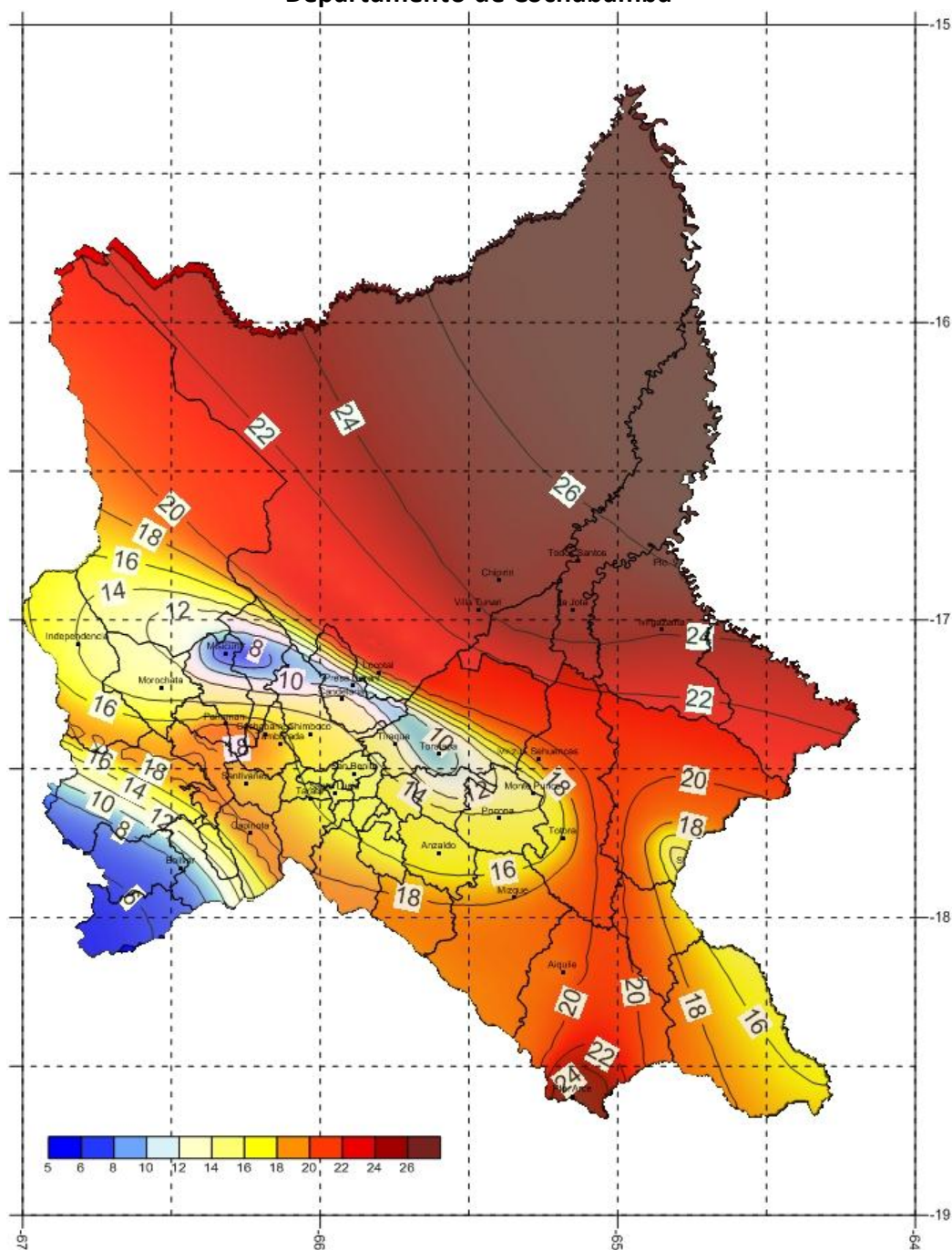


9.2.3. Mapa de Isothermas del Departamento de Cochabamba

La temperatura media ambiental sobre la región de estudio, presenta un gradiente claramente diferenciado, este gradiente va desde temperaturas por encima de los 24°C en el extremo noreste del departamento, donde existe una clara presencia de regiones de

tierras bajas y mucha vegetación como es la característica del Chapare Cochabambino, región que a lo largo del año posee temperaturas altas de carácter tropical la cual es excepcionalmente modificada cuando se presenta incursiones de aire advectivo frío proveniente del Sur, con humedad que genera inestabilidad atmosférica y precipitaciones de gota fina conocidos en la región como “Surazos”.

Mapa N° 4. Distribución de la Temperatura Media Ambiental sobre el Departamento de Cochabamba



Fuente: Propia.

El gradiente va en dirección suroeste hacia temperaturas medias por debajo de los 8°C sobre la Cordillera del Tunari, pasando por la región de los Valles cochabambinos (Valle Alto, Valle Central y Valle Bajo) y la región Metropolitana donde las temperaturas medias se encuentran entre los 16°C a 18°C propios climatológicamente de regiones de valles mesotérmicos bordeado de montañas que motivan una mayor estabilidad y aislante térmico ante la presencia de los surazos o aires calientes provenientes desde las tierras bajas de la Amazonía, además que estos valles están ubicados a una altura media de 2.500 msnm.

Las regiones sobre la cordillera y el altiplano (Región Andina), cuya altitud determina un régimen térmico caracterizado por temperaturas bajas, estas se encuentran hacia la parte Sudoeste del Departamento, donde climatológicamente las temperaturas medias están por debajo de los 10°C, pero con un extremo régimen térmico de las temperaturas mínimas cuyos valores más bajos, llegan a registrar temperaturas por debajo de los 0°C, como es en el caso de los Municipios de Arque, Tapacari y Bolívar, así como en la estación de Misicuni.

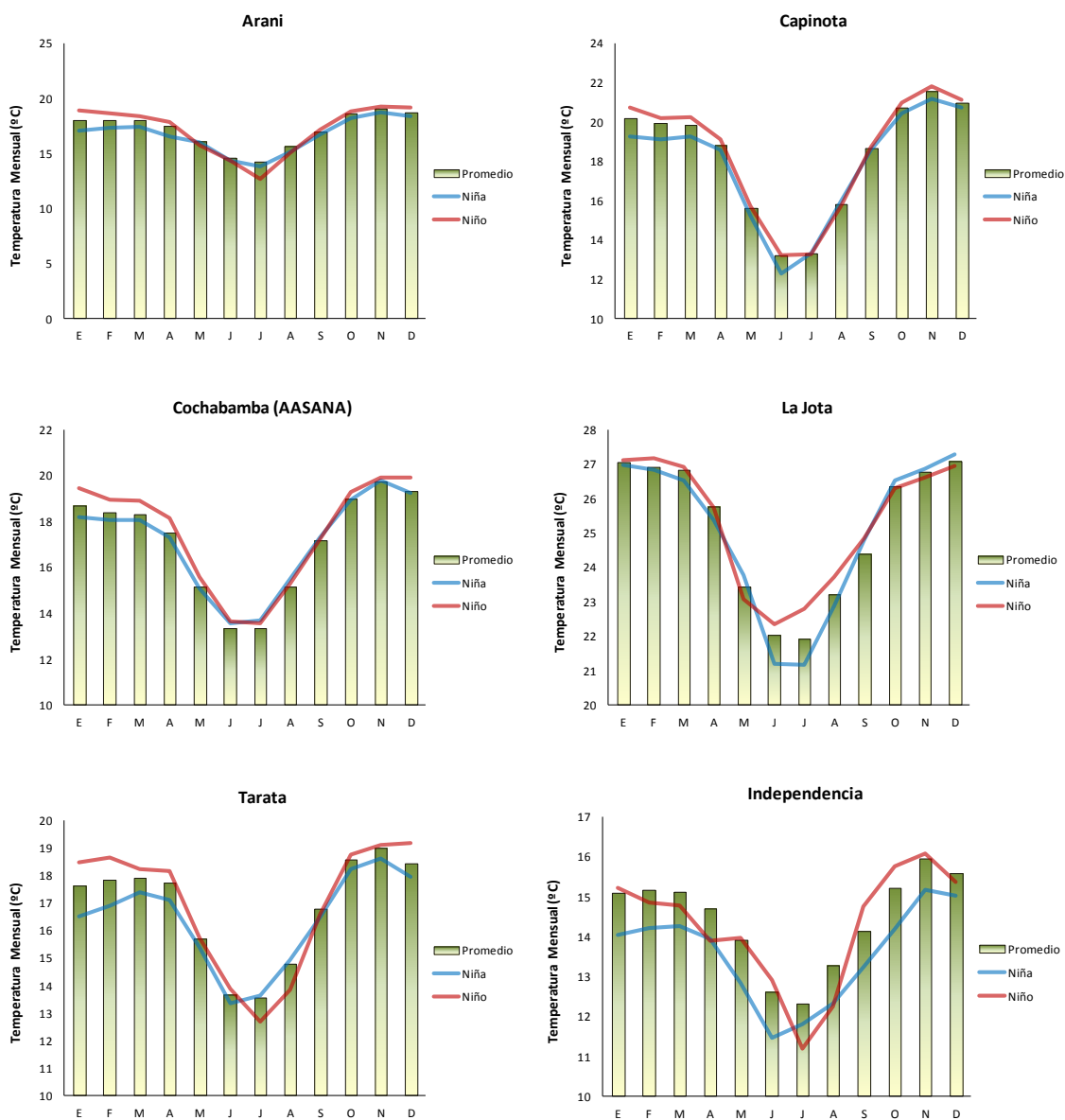
En el caso de los municipios del Cono Sur, esta región posee un gradiente espacial que se distribuye desde el Norte Oeste hacia el Sureste (Mapa Nº 4), con temperaturas relativamente altas por encima de los 20°C, hacia el sureste donde las temperaturas son más bajas, por debajo de los 16°C por la presencia del Subandino.

De alguna manera, la distribución de la temperatura es más uniforme que el de la precipitación y ésta se relaciona por supuesto con la altura y fisiografía del Departamento, donde la parte Noreste es más baja que la parte central de los valles y la región Sur u Suroeste de los Valles y Cono Sur.

9.2.4. Variabilidad Termo climática por efecto del ENSO

Se puede anotar preliminarmente y de forma genérica que El Niño en la región genera un cuadro de alteraciones térmicas, que se refleja en eventos de mayor temperatura ambiental que lo normal; en cambio, La Niña tendría efecto contrario aunque menos notorio estadísticamente hablando, es decir se registraría menos temperatura, lo cual podría asociarse a condiciones nubosas por efecto de una mayor probabilidad de lluvias que de lo normal.

Gráfico N° 9. Comportamiento de la Temperatura Media en un Evento ENSO



Así mismo, se puede observar que los meses que más se alteran en cuanto a su comportamiento respecto al valor normal, son los meses siguientes a la presencia global de un evento ENSO, es decir los meses de diciembre a marzo o abril, y aunque alguna vez las alteraciones térmicas ya se registran en los meses previos entre octubre a diciembre. Todo esto en el caso de la fase positiva o caliente del ENSO (El Niño) por lo cual se puede afirmar que esta relación es directa entre el aumento de las temperaturas de la superficie del mar, y un aumento de las temperaturas sobre el Departamento de Cochabamba.

Para el caso de La Niña, la situación térmica en el Departamento de Cochabamba, es totalmente contraria, donde los registros apuntan a una menor temperatura respecto del

promedio multianual, y dicho comportamiento es común a todas las estaciones instaladas sobre el Departamento, siendo los meses de diciembre a abril con una mayor alteración negativa. En el resto de los meses del año, el comportamiento térmico en un año Niño o un año Niña, no es diferente estadísticamente al valor normal.

9.2.5. Escenarios de Cambio Termo Climático

Como se explicó en el caso de la precipitación, las condiciones térmicas normales sobre Cochabamba, han sufrido algunas modificaciones en su comportamiento, tendencia, variabilidad y distribución en las últimas décadas, como se puede evidenciar en los registros de las estaciones meteorológicas instaladas dentro y en alrededores del Departamento. Esta evidencia también se encuentra reflejada en los resultados de los diferentes modelos globales del clima.

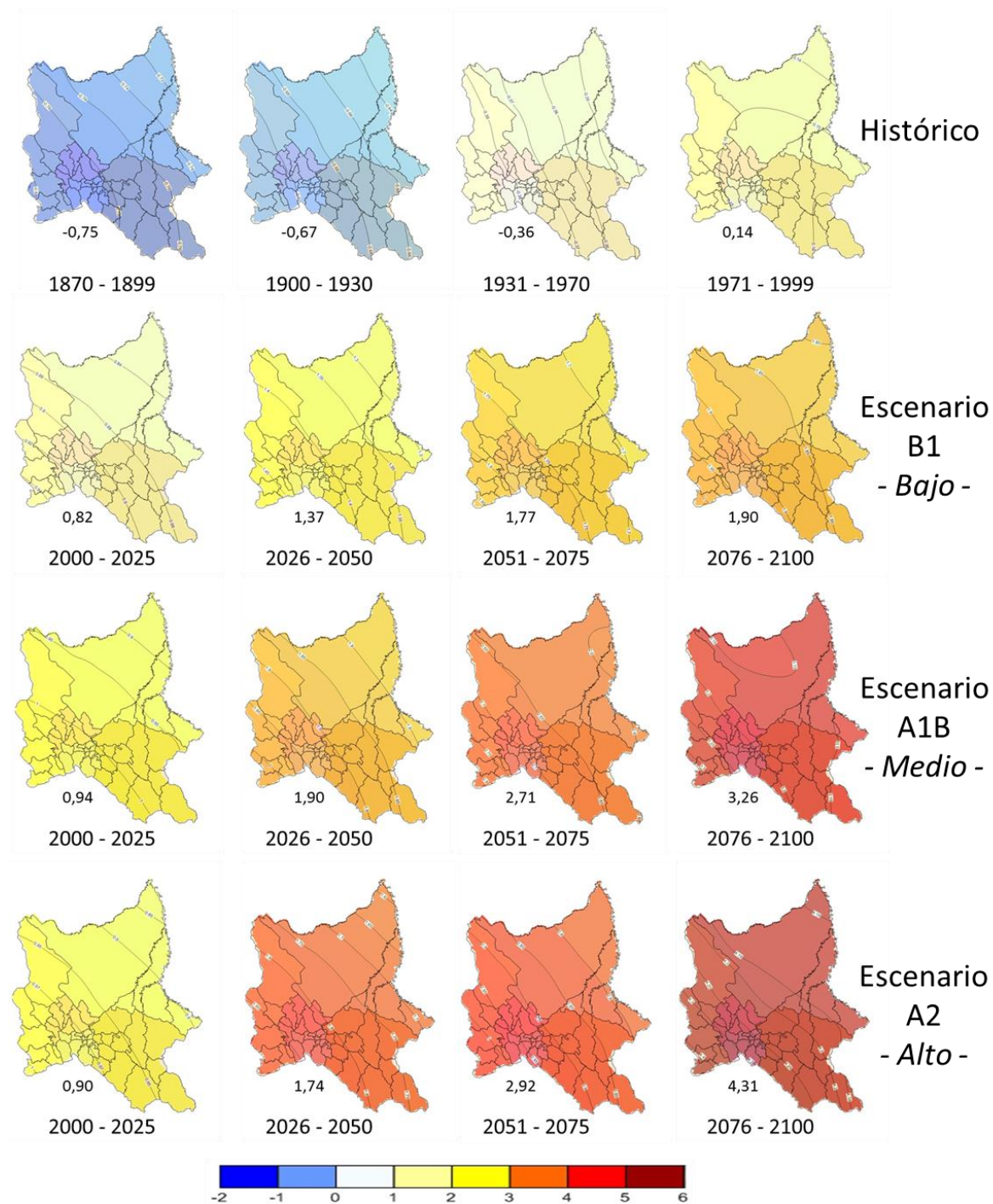
Estas tendencias históricas, elaboradas con las metodologías apropiadas, pueden llegar a generar proyección a corto, mediano y largo plazo de las posibles condiciones termométricas sobre el departamento de Cochabamba

De los resultados de *Downscaling* realizada para la temperatura ambiental media sobre el Departamento de Cochabamba, se encuentra que en los últimos 100 años la temperatura en promedio para todo el Departamento habría aumentado en un 0.75°C, es decir a finales del siglo XIX (1870 – 1899) la temperatura promedio del Departamento tenía valores en 0.75°C menores a los actuales valores de temperatura, siendo la región Andina y Valles, donde las temperaturas registraban hasta 1°C menos a los valores actuales, o sea, eran lugares más frescos a las condiciones actuales.

La proyección realizada de la distribución de la temperatura media ambiental, nos muestra que en el escenario más conservador o bajo (Escenario B1), las temperaturas aumentarían en los siguientes años hasta llegar a un valor de 1,9°C superior a los niveles actuales, hacia el año 2100, siendo la región Andina, los Valles, Metropolitana, donde se registren valores hasta en 2,2°C por encima a los actuales valores de la temperatura en dichas regiones, y el resto del Departamento se tendrán valores más moderados.

En el caso de un escenario moderado o intermedio (Escenario A1B), se evidencia la misma tendencia al aumento de la temperatura hasta llegar a un nivel promedio de 3,3°C más para todo el Departamento y para el periodo cercano al 2100, siendo las regiones del Chapare, Andina y Cono Sur, donde se registren valores hasta en 4°C por encima a los actuales valores de temperatura media ambiental anual.

Gráfico N° 10. Escenarios Históricos y de Cambio Termo Climático para el Departamento de Cochabamba



Fuente: Propia

En un escenario más crítico o dramático (Escenario A2), cerca del 2100 en el Departamento de Cochabamba en promedio se tendrían valores de temperatura en 4.3°C

mayores a los niveles actuales, donde la región Andina, Valles y Metropolitana, aumentarían hasta valores de 5°C por encima a sus valores medios anuales actuales. Estas condiciones de mayor temperatura, supondría serios problemas de habitabilidad y supervivencia para muchos seres vivos, lo que estaría provocando condiciones intensas de sofocamiento y cambio de hábitat, e incluso modificaciones de los rumbos productivos, ambientales y sociales.

En resumen, en cualquier de los escenarios se estaría esperando mayores condiciones de temperatura en el futuro, lo cual es concordante con los modelos globales del Clima, así como con los escenarios climáticos futuros de Bolivia.

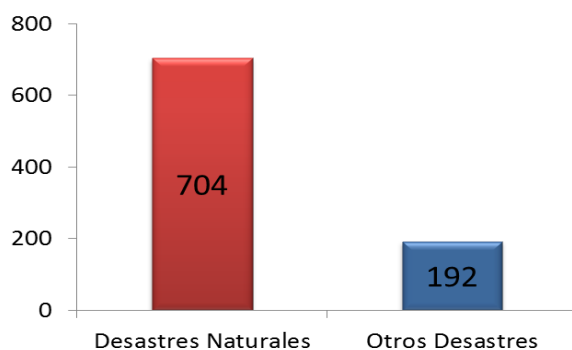
10. LOS DESASTRES EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

La teoría clásica de la gestión de riesgos, establece un flujo de acontecimiento definidos por tres momentos de alguna eventualidad, refiriéndonos en contexto al antes, el durante y el después de un desastre, siendo la parte urgente y más visible el durante de una eventualidad, situación que dependiendo de la magnitud del desastre, convoca el concurso de personas, autoridades e instituciones, inicialmente del plano familiar, seguido por el comunal, el nivel local, el municipal, el regional, y si la situación es bastante complicada, su impacto es departamental, e incluso nacional. Estas acciones, tiene un orden operativo establecido en la Ley 2140, en el cual se diseña el marco institucional, operativo, administrativo y de atención inmediata, como una situación excepcional a las actividades cotidianas de la gestión pública.

Por razones prácticas, y sin dejar de comprender que impactos económicos de los desastres naturales o no, tienen una cuantificación que sobre pasan montos de decenas o centenas de miles de dólares americanos, y en las eventualidades o desastres de mayor magnitud, se cuantifican pérdidas de varios millones de dólares. Sin embargo, ahora se toma la atención sobre el comportamiento histórico y las posibles tendencias de estos fenómenos, que dicho sea de paso, cada vez se tornan más recurrentes y eventos con mayor magnitud e intensidad.

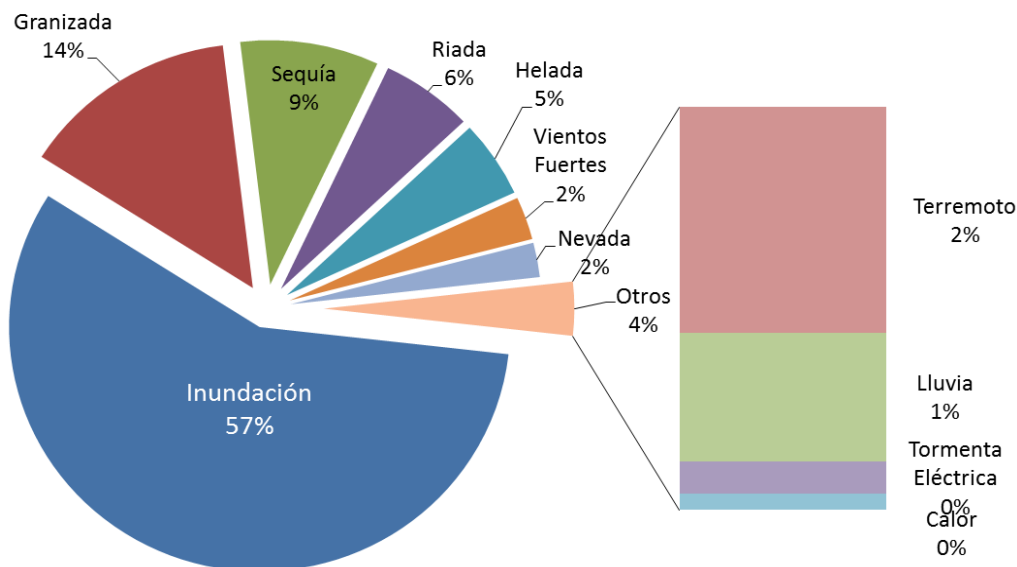
Los diferentes desastres de mayor impacto ocurridos en el Departamento de Cochabamba entre el periodo de 1970 a marzo de 2014, fueron en total 896 casos, de los cuales el 79% son debido a causas naturales o factores climáticos (sequias, granizadas, heladas, etc.) en tanto que el restante 21% se debe a causas de origen antrópico o ambiental, como los incendios, los deslizamientos, ocurrencia de plagas, etc.

Gráfico N° 11. Número de Casos y Tipo de Desastres Ocurredos en el Departamento de Cochabamba, en el periodo de 1972 a 2014



En este diagnóstico, cabe resaltar que dentro los desastres de origen natural, las eventualidades que más problemas causaron en el Departamento de Cochabamba, fueron las inundaciones con un 57% de ocurrencia del total de 704 casos, seguido por la granizada con un 14%, seguido por la sequía con un 9% y la riada con otro 6%, y en menor cantidad se anotan la helada, terremoto, etc. (ver gráfico siguiente).

Gráfico N° 12. Ocurrencia por Tipo de Desastres Naturales en el Departamento de Cochabamba, en el periodo de 1972 a 2011



Estas adversidades de orden principalmente hidrológico y climático, son los que generan condiciones de inestabilidad social por el caos y perdida que provoca, aunque su evolución de cada uno de ellos es diferente, el impacto de su presencia, generalmente provoca dolor, pérdida y luto. Considerando por ejemplo, que las inundaciones, riadas, granizadas, vientos fuertes son fenómenos que se presentan de forma repentina y que generalmente,

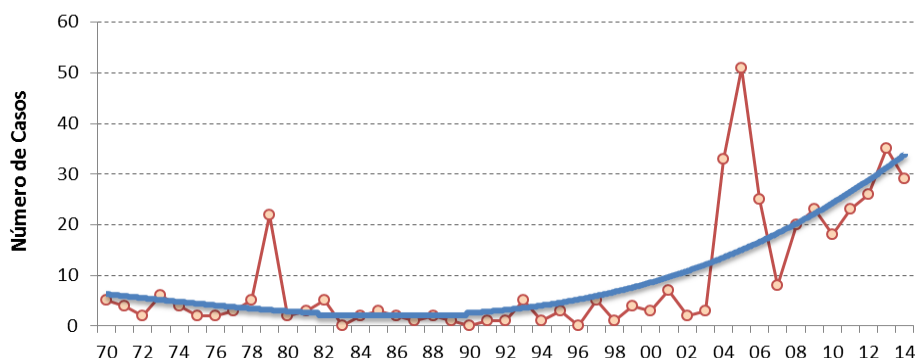
no deja mucho o nada de tiempo a las personas para su reacción ante esta eventualidad, de ahí que su impacto es marcado y con muchas pérdidas puntuales; en tanto, que la sequía es un factor tanatoclimático que va evolucionando poco a poco, pero al final su impacto afecta a toda una gran región y su estructura productiva, siendo muchas veces las pérdidas y daños, más críticos que los desastres repentinos, por corroer de a poco el sistema productivo.

De todos estos tipos de desastres, inmediatamente llama la atención la cantidad de inundaciones ocurridas en el Departamento Cochabamba, en el periodo de 1972 a marzo de 2014, cuyo total rebasa ampliamente al conjunto total de los otros tipos de desastres, y lo que es más crítico aún, es el comportamiento que este fenómeno ha estado evolucionando durante el



periodo señalado, como se muestra en el gráfico siguiente, donde se puede observar que en los últimos 30 años, se identifica una tendencia ascendente del número de casos de inundaciones, situación que coincide con un aumento en el porcentaje de lluvias según los escenarios climáticos anteriormente descritos, tornándose como situaciones *cuasi* normales la presencia de inundaciones en alguna región del departamento durante el periodo de lluvias (noviembre a marzo), pero sobre todo en la región de los valles y de las tierras bajas del Chapare, como se muestra en el Mapa N° 5.

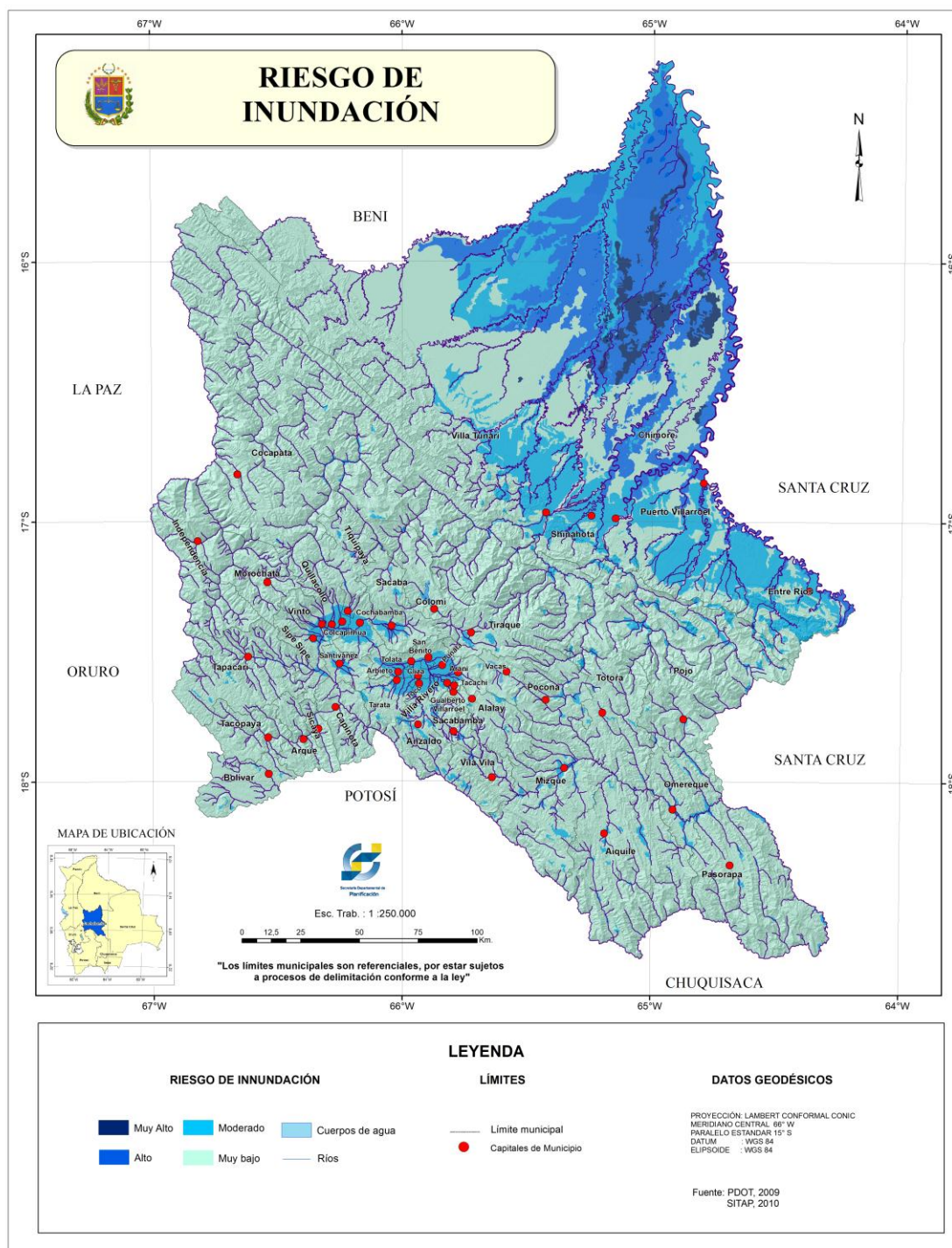
Gráfico N° 13. Número de casos de Inundación ocurridos en el Departamento de Cochabamba, en el periodo de 1972 a 2014



Por tanto, en lo que se refiere a las inundaciones y riadas, se debe trabajar de inmediato en todas las etapas de la gestión de riesgos, con énfasis en acciones que se orienten a la

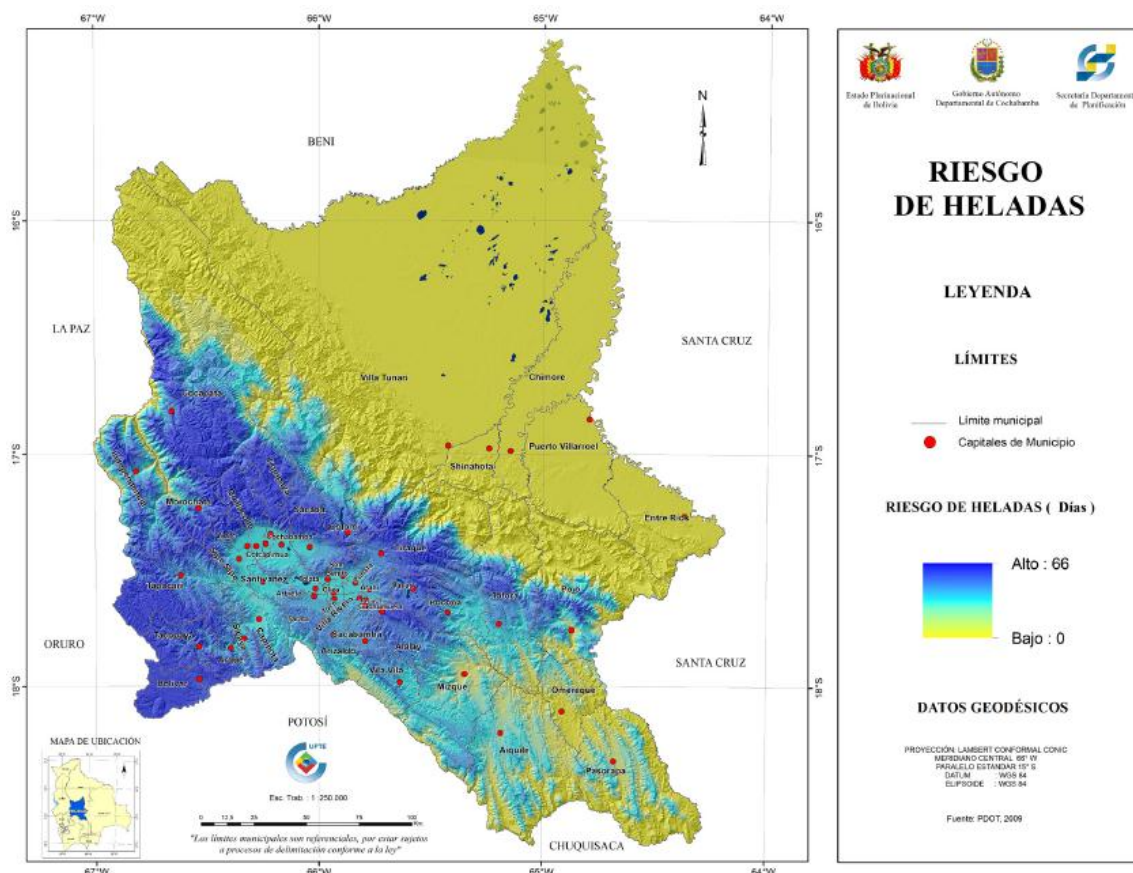
prevención, como mecanismo efectivo de adaptación al cambio climático, sin dejar de lado acciones como la forestación, manejo hídrico e integral de las cuencas, obras hidráulicas, control de ríos, etc. que se verá más adelante en el plan de acciones.

Mapa N° 5. Mapa de Amenazas de Inundación en el Departamento de Cochabamba



Fuente: Gobernación Autónoma del Departamento de Cochabamba, 2013

Mapa N° 6. Mapa de Amenazas de Helada en el Departamento de Cochabamba



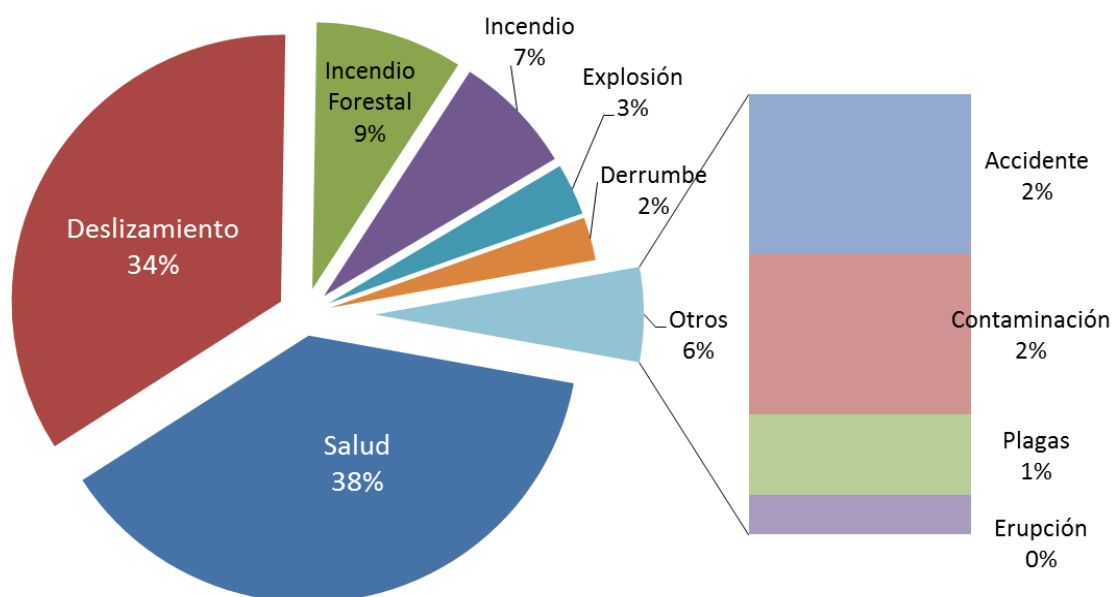
Fuente: PDCVB, 2013.

Otro fenómeno importante sobre todo para la región andina, e incluso las cabeceras de los valles, es la helada. Aunque su incidencia en el departamento es baja (aprox. 2%), su distribución es amplia (ver Mapa N° 6) llegando a cubrir cerca del 50% del territorio departamental, además que su impacto es inmediato sobre el sistema productivo local con efectos colaterales en la economía y el abastecimiento de alimentos local, departamental e incluso nacional.

Otro tipo de desastre de orden natural, es la sequía que excepto en la región del Chapare Cochabambino, afecta en mayor o menor grado al resto del territorio departamental, provocando estrés en el sistema productivo, ambiental y social del departamento, siendo la región Andina y la del Cono Sur, las regiones del departamento que posee más afectación por la sequía, la cual se relaciona con problemas debido a una menor precipitación pluvial, aumento en el gradiente térmico que provoca un mayor nivel de evapotranspiración, y por consiguiente se tiene inicialmente sequia del tipo climático, seguido por el de tipo hidrológico, y si las cosas no mejoran se tendría condiciones para

una sequía agronómica, por consiguiente con la afectación en la fisiología de los cultivos y el de los animales, lo que se traduce en importantes pérdidas económicas para la población, y con un fuerte impacto social, sin dejar de lado la afectación ambiental en los ecosistemas locales y regionales.

Gráfico N° 14. Ocurrencia por Tipo de Desastres Antrópicos en el Departamento de Cochabamba, en el periodo de 1972 a 2011



En cuanto a los desastres considerados “no naturales”, debido a que la responsabilidad sobre la ocurrencia, su expansión, severidad e incidencia, se atribuye a las acciones del hombre y su participación. Siendo el primero de la lista, los problemas asociados a la salud, como se muestra en el Gráfico N° 14, seguido de problemas relacionados con deslizamiento de terrenos, también siendo importantes los problemas relacionados a incendios forestales y otros tipos de incendios, seguidos por problemas como explosiones, derrumbes, etc.

Es evidente la relación que existe entre la presencia de algunas enfermedades de impacto en la salud de la población, y la ocurrencia de un evento tanatoclimático (heladas, sequías, granizadas, etc.), el cual y como se verá más adelante, en los últimos años está adquiriendo un comportamiento caótico, con una expansión de algunas enfermedades a regiones impropias de dichas enfermedades, tales como la presencia del dengue en los valles o cabeceras de valles, o en su caso, comportamiento es más agresivo de algunas enfermedades, como las IRAs y problemas intestinales, etc.

11. PLAN DEPARTAMENTAL DE RESILIENCIA CLIMATICA

11.1. Construcción de la Visión del Plan

La alteración del clima no es un problema de ambiente sino de desarrollo, pues amenaza con aumentar la pobreza, el hambre, las enfermedades, y afecta la seguridad nacional, internacional, regional e incluso, el nivel local; y los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero son países industrializados, y los más afectados son países en desarrollo (Watson, R. 2004). Precisamente, es el modelo de desarrollo el que produce cambios que son superiores a los que de manera natural se habrían producido en los últimos 500 mil años.

En un mundo globalizado como el que ahora vivimos, se ha creído que desarrollo es sinónimo de crecimiento económico sin considerar otros factores y menos aún que el crecimiento económico, aunque exista, puede significar daño a la calidad de vida de las mayorías. Tómese en cuenta que muchos países a pesar de haber logrado un crecimiento del PIB, simultáneamente poseen altos niveles de crecimiento de su pobreza. Esa es una constatación que se presenta también en la economía mundial.

En el contexto global se tiene cada vez más y mayores evidencias que asistimos a una crisis de paradigmas y enfoques de desarrollo, pues la actual crisis es más profunda de lo que se socializa en la opinión del colectivo mundial, se trataría en realidad del agotamiento paulatino e irreversible del modelo civilizatorio, cuyo motor de acción se concentra en la explotación despiadada de la naturaleza y sus componentes. Estas múltiples crisis se hacen más sensibles y visibles, a través de la amplificación de la vulnerabilidad de los ecosistemas, lo que involucra indefectiblemente en una mayor fragilidad ambiental y ecológica, contrastes fuertes de los escenarios de cambio climático, inestabilidad energética, inseguridad alimentaria, reducción del empleo (inseguridad laboral), y en general, una inseguridad humana, donde la sociedad observa que el riesgo y la incertidumbre, es el pan nuestro de cada día.

Bolivia no está exenta de las múltiples crisis, por ello el Estado Boliviano, además de regular, conservar, proteger, gestionar, planificar, y también aprovechar el patrimonio natural, a través de la Ley Marco de la Madre Tierra, tiene la orientación de la búsqueda del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria con respeto a la pluralidad económica, social, jurídica, política y cultural... (Ley 300, Art.: 7).

Ante este escenario el Gobierno del Estado Plurinacional en el marco de su Constitución Política del Estado (CPE), el reciente Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el Mecanismo

Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC) ha elaborado y aprobado el 2011, el Programa Estratégico de Resiliencia Climática con el objetivo de fortalecer la capacidad de Bolivia para definir y llevar a cabo un enfoque de Manejo Integrado de Cuenca (MIC) como elemento estructurante de una estrategia de adaptación al cambio climático a nivel central.

En tanto, en el contexto regional, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, tiene el desafío de hacer cumplir y cumplir los mandatos específicos referidos reconocimiento y protección de los Derechos de la Madre Tierra, así como la promoción y conservación del patrimonio natural departamental (CPE, Art.: 300)

Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente (CPE, Art.: 342).

Considerando además, la incorporación dentro su agenda de desarrollo regional, las acciones para prevenir y disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad de los componentes de la Madre Tierra y del pueblo cochabambino (Ley 300, Art's.: 17, 32, 53, 55 y 56).

Pues en realidad, se trata de generar regionalmente nuevas acciones de armonía con la Madre Tierra, considerando sus cualidades y potencialidades. Pero también se debe generar mecanismos para disminuir en lo posible, los riesgos de la pérdida de sus capacidades productivas. Entonces, una tarea es la de elaborar directrices en el marco del equilibrio y vida armónica con la Madre Tierra, considerando la satisfacción de necesidades de las personas. También implica generar lineamientos que ayudan en la construcción de condiciones para facilitar relacionamientos más armónicos con la Madre Tierra. Implica, la construcción de instrumentos y mecanismos de control y regulación, así como la generación de lineamientos de planificación.

Sobre la resiliencia, encontramos similitudes en las consideraciones planteadas desde el campo de las ciencias sociales y humanas, sin embargo, nos interesa también referirnos a sus alcances conceptuales en el campo de las ciencias naturales y sociales. Desde el enfoque de ecosistemas se le consigna una definición similar a la mencionada en el campo de la física, es decir: "El grado con el cual un sistema se recupera o retorna a su estado precedente ante la acción de un estímulo". Debe aclararse que ambientalmente refiriéndonos, la definición alude a la capacidad de respuesta que los ecosistemas naturales pueden tener frente a determinados cambios producidos por factores o agentes externos. Es decir, se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema operan -en un

tiempo determinado- como respuesta para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo, y en esa medida tender al equilibrio (siempre en constante cambio).

Con respecto a las posibilidades de sostenibilidad de los ecosistemas y su grado de resiliencia, sabemos de las graves implicancias ambientales que han tenido los modelos de desarrollo convencional (basados en indicadores de crecimiento económico), y que como resultado han incidido en las denominadas crisis ambientales y energéticas, y por lo tanto, en los desequilibrios ocasionados en los diversos ecosistemas al nivel mundial. Sostiene que uno de los elementos más importantes de perturbación del equilibrio de los ecosistemas naturales actuales es el “proceso de acumulación capitalista”.

11.1.1. Mandato Normativo Político Ambiental y Social de la Constitución Política del Estado

En los últimos años, Bolivia ha comenzado a tomar medidas para construir una sociedad resistente al cambio climático. Esto incluye la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro la actual Constitución Política del Estado y en la reciente Ley Marco de la Madre Tierra, en donde se establecen algunas estrategias y propone el diseño de instituciones, programas / proyectos de desarrollo con base al cambio climático, sobre los cuales se construye el presente Plan.

No obstante, se debe tener en cuenta que la Constitución Política del Estado ha incluido un sin número de consideraciones en temas ambientales, y si bien el problema del cambio climático no ha sido explicitado, dentro de ella se encuentran una serie de herramientas jurídicas, que deberían marcar la línea en asuntos ambientales para la legislación de implementación que aún no se ha desarrollado, y que se espera pueda atender específicamente este problema.

El Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC 2007-2016) fue desarrollado de manera participativa y aprobado el 2007 por el Ministerio de Planificación del Desarrollo para cumplir con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo vigente en este momento, respecto a la adaptación al cambio climático. El Mecanismo es un instrumento estratégico, un plan nacional de adaptación para ser ejecutado en un período de 10 años, que coordina las actividades multisectoriales en respuesta al cambio climático.

Los objetivos estratégicos del Mecanismo son:

- Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.
- Fomentar la adaptación planificada dentro de los diversos programas sectoriales

- Reducir los riesgos de los impactos del cambio climático en los diferentes sectores identificados como vulnerables.

En el marco del proceso participativo para la formulación del plan, se identificaron las prioridades de adaptación del país y los programas correspondientes. El plan reconoce:

- Seis sectores considerados los más vulnerables al cambio climático: los recursos hídricos, la seguridad alimentaria, la salud, los ecosistemas, los asentamientos y la gestión de riesgos, y
- Tres importantes temas transversales relacionados con la adaptación al cambio climático que se incluirán dentro de las estrategias nacionales de desarrollo: la investigación científica, la formación, la divulgación y la educación, y los aspectos antropológicos y conocimientos ancestrales.

El mecanismo no identifica las áreas geográficas más vulnerables o poblaciones. Para cada sector prioritario y el tema, el plan incluye un programa que presenta las directrices para la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en el país y la diagonal o integrar y reducir los riesgos a los impactos del cambio climático.

En cuanto al mandato social de la actual Constitución, este nuevo texto constitucional de Bolivia ha establecido el denominado Control Social (Titulo VI, Artículos 241 y 242) como una instancia del Pueblo Soberano quien a través de la sociedad civil organizada debe participar en el diseño de las políticas públicas. En lo correspondiente a la función de control, ésta se ejercerá sobre todos los niveles del Estado, pero también sobre empresas y organizaciones privadas, cuando realicen actividades de interés público y cuando administren recursos fiscales. De por medio está la reglamentación de estos preceptos en una Ley específica que será discutida a corto plazo.

Si bien aún no existe una Ley específica de Control Social, ya se han dado avances mediante Decreto Supremo, que confiere una amplia participación en todos los procesos de las instituciones públicas y privadas. El Control Social definido en decreto establece que su funcionamiento se sustenta en normas y/o usos y costumbres, de modo que no regirán necesariamente principios codificados, normas estandarizadas y procedimientos escritos y previamente establecidos. En suma, dependiendo de cada caso, la forma de control y las sanciones, serán diferentes en cada lugar donde se apliquen.

Por tanto, el Control Social está en todos los ámbitos y tiene múltiples competencias de control y fiscalización; denuncia; interpelación a autoridades; control de derechos humanos además de **gestión pública; diseño de políticas públicas**; participación en la preparación de revocatorias de mandato; coordinación de otros órganos de control como

por ejemplo la Contraloría; participación en actividades legislativas con la construcción colectiva de Leyes, etc. En cuanto a los límites de su accionar, éste no queda acotado al sector público. Si bien se dice que la condición es la administración de recursos fiscales, cuando un privado opera en un sector como servicios públicos, energía u otros, igualmente queda expuesto al alcance del Control Social.

11.1.2. Mecanismos de Construcción

Es importante considerar que para la construcción de la visión que orienta este ejercicio de planeación estratégica del desarrollo regional, en la elaboración de este documento se buscó generar un entorno de pluralidad conceptual que le diera la mayor objetividad posible a las apreciaciones sobre el futuro climático en el Departamento de Cochabamba. Con este objeto, durante el año 2013 se realizaron sendas discusiones alrededor de la elaboración de este Plan de Resiliencia Climática en la cual también se discutió la base conceptual y de visión del Plan.

Recogiendo este debate y enriqueciéndolo con los aportes de autoridades nacionales, sectoriales, locales, aporte técnico y social, es que se plantea la implementación de un hilo conductor de planificación en base a:

1. La actualización y posicionamiento de la nueva **normativa ambiental** nacional, principalmente con la aprobación de la Ley Marco de la Madre Tierra,
2. Reconocimiento de la **jerarquía institucionalidad** nacional a la cabeza del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra; y a nivel regional, con la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra y la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático y un conjunto adecuado y eficiente de recursos humanos,
3. Lograr **indicadores óptimos articulados** entre el Plan Departamental de Desarrollo, el Plan Nacional de Resiliencia Climática, el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático y el Plan Departamental de Resiliencia Climática, y
4. Alcanzar el despegue institucional, a través de la consolidación de una **Red Departamental de Instituciones** que trabajan o aportan en acciones de resiliencia climática (privadas y públicas), lo que promueve una mayor carpeta de proyectos y de financiamiento para el Plan.

11.1.3. Valores que sustentan el Plan

1. **Respeto a las leyes, normativa vigente y debido proceso.-** impulsa una conducta hacia el respeto de la Constitución, las Leyes y la actual normativa vigente,

garantizando que en todas las fases del proceso de toma de decisiones o en el cumplimiento de los procedimientos administrativos, se respeten los derechos, se reconozcan los procedimientos y consideren los avances de planes, programas y proyectos.

2. **Probidad.-** proceder con rectitud, honradez y honestidad en su implementación, procurando satisfacer el interés general y desechando todo provecho o ventaja personal, obtenida por sí o por interpósita persona.
3. **Eficacia y eficiencia con calidad.-** lograr el resultado que se espera obtener, disponiendo de los recursos suficientes, brindando calidad en cada una de las actividades sectoriales, procurando obtener una capacitación sólida y permanente de los recursos humanos.
4. **Idoneidad.-** entendida como aptitud técnica, legal y moral, es condición esencial para el acceso y ejercicio del servicio pública. El personal relacionado al desarrollo regional debe propender a una formación sólida acorde a la realidad, capacitándose permanentemente para el debido cumplimiento de sus funciones.
5. **Veracidad.-** se expresa con la autenticidad en la ejecución de las actividades funcionales de todos los miembros o actores laborales de la región, para con su institución y con la ciudadanía, y en su caso contribuye al esclarecimiento de los hechos.
6. **Justicia y Equidad.-** se debe tener permanente y suficiente disposición para el cumplimiento de sus funciones, otorgando a cada uno lo que le es debido, actuando con equidad en sus relaciones con el Estado, con el administrado, con sus superiores, con sus subordinados, actores productivos locales y regionales y con la ciudadanía en general.
7. **Lealtad al Estado de Derecho.-** el diseño de este Plan debe tener la debida confianza y de lealtad con la Constitución y al Estado de Derecho a través de la cabeza del sector.

11.1.4. Principios

Un elemento fundamental en el contenido del documento, éste debe contener principios directores que regirán la elaboración y constitución del documento final, así como su implementación y la evaluación del mismo del Plan y estos principios son:

Integralidad, entendiéndose el Plan como un sistema integral abierto positivo, donde las acciones y resultados de la implementación de las partes o componentes deben acoplarse, engranar y coincidir entre todos ellos, y sumar para lograr resultados más holísticos.

Participativo, por el mecanismo, diseño, concepción y elaboración del Plan, donde el aporte de todos los actores involucrados con este Plan es tomado en cuenta considerando sus visiones y expectativas.

Institucional, regida en el plano nacional y regional al amparo de la Ley Marco de Autonomía y Descentralización, por la institución cabeza del sector, y a través de la cual las demás instituciones contribuyen con sus actividades a consolidar una sola jerarquía institucional.

Uniforme, para constituirse en una única base temática de información y de posición, con formatos, métodos y tecnologías uniformes y comunes para todas las instituciones que trabajen en el sector y en la generación de información y datos.

11.1.5. Objetivo del Plan

11.1.5.1. Objetivo General

Promover, gestionar, implementar y fortalecer las acciones de prevención, mitigación y adaptación en el Departamento de Cochabamba, a través del diseño y ejecución de lineamientos, programas y proyectos de gestión de riesgos y resiliencia al cambio climático, que garanticen un desarrollo armónico y sustentable a nivel departamental y local.

11.1.5.2. Objetivos Específicos

- Construir participativamente una **herramienta estratégica de planificación** del desarrollo regional con base en la atención a la Gestión del Riesgo y las posibles acciones de adaptación al cambio climático, considerando además las estrategias sectoriales, expectativas territoriales y las potencialidades de desarrollo regional.
- **Fortalecer las capacidades institucionales**, técnico-científicas, normativo-legales, de logística y coordinación, y de recursos humanos, en el ámbito de la Gestión de Riesgos y la adaptación al cambio climático, mediante **alianzas estratégicas intersectoriales e interinstitucionales**, fortaleciendo capacidades específicas de gestión de riesgo de desastres, y la adaptación al cambio climático para un desarrollo resiliente.
- **Desarrollar espacios de articulación y concertación** en los diferentes niveles del Estado, con participación de actores públicos y privados que convergen en el territorio.

- **Promover una cultura de prevención** en diferentes espacios de la educación formal y la no formal, y medios de difusión masiva.

11.1.6. Visión Departamental ante la Resiliencia al Cambio Climático

El desafío que nos plantea el cambio climático global y local, nos exige una visión amplia e integral de las acciones de resiliencia, enunciadas en:

*“Cochabamba **tierra de la eterna primavera**, posee condiciones, capacidades y cualidades propias para prevenir, adaptarse y ser resiliente a los efectos del cambio climático global en un marco de acciones integrales (sociales, económicas, culturales, políticas y ambientales), en armonía con la Madre Tierra”*

Así mismo, y aunque se menciona brevemente en la Visión, no se debe dejar de lado el hecho evidente de que Cochabamba es ampliamente conocido, por poseer a nivel mundial, una de las mejores condiciones climáticas para la vida, pero que lamentablemente por las acciones del hombre -ya sea a nivel global, y también a nivel local-, esta cualidad climática ha ido cambiando progresiva y negativamente en los últimos 40 años, haciéndola menos adecuada para la vida de su gente y las comunidades vegetales y animales que en la región habitan; por tanto, en la construcción de esta Visión es importante plantearse acciones para que el resultado final sea, el de devolverle a Cochabamba su fertilidad climática.

11.1.7. Condiciones para alcanzar la Visión

Después de un proceso de reflexión y análisis compartido se tuvo como acuerdo común, que la posibilidad de llegar a materializar la idea expresada en la visión, dependerá de que se sucedan ciertos escenarios favorables en las relaciones del Estado (nacional y Subnacional) con la política ambiental y la política de gestión de riesgo, y en la percepción que la sociedad tiene de ella y en el comportamiento de los propios actores locales.

En un primer escenario, dichos cambios tienen que ver con:

- i. Desarrollar y establecer la normativa ambiental en el marco de la actual Constitución Política del Estado, la Ley Marco de la Madre Tierra y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización, eliminando ambigüedades en la actitud del Estado frente a la gestión de riesgos y desastres, su atención desde la prevención hasta la reconstrucción, desarrollando plenamente el concepto de “estado protagonista” y contando con una institucionalidad fuerte y respetable para la administración de los recursos y la fiscalización de su aprovechamiento.

- ii. Contar con el compromiso del Estado de desarrollar un Plan nacional de la gestión de riesgos a desastres y el cambio climático, bajo el enfoque de la resiliencia socioecológica, que permita programar inversiones nacionales e internacionales, sobre la mayor certeza de atención el riesgo desastres, bajo la lupa del potencial ambiental y productivo regional.
- iii. Establecer articulaciones operativas y normativas de la política nacional y la política regional que armonicen los intereses regional con los de las comunidades locales y organizaciones rurales, haciendo posible la gestión del riesgo en todas las zonas del territorio departamental donde sea viable social, ambiental y económicamente.
- iv. Establecer las condiciones de acceso a los fondos dirigidos a la gestión del riesgo y el cambio climático de acuerdo a la Ley Marco de la Madre Tierra, y lograr operativizarlos en función de las propuestas de acciones regionales de resiliencia al cambio climático.

En el segundo escenario, se trata de alcanzar las siguientes situaciones:

- i. A través de la implementación de este Plan, introducir la gestión del riesgo y los impactos del cambio climático dentro la agenda regional y municipal, como elementos de planificación del desarrollo local.
- ii. Comprensión por parte de las comunidades locales de los beneficios que en términos de empleo, salud y seguridad alimentaria, por la implementación de planes de contingencia y proyectos de resiliencia al cambio climático.
- iii. Incrementar las capacidades humanas multinivel, que serán los elementos que ejecuten las operaciones de las propuestas de proyectos del Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio Climático.

Por su parte, las instituciones regionales y sociales deben comprometerse a:

- i. Compartir los costos sociales y ambientales, programar las contrapartes correspondientes para la ejecución de los proyectos, y buscar ser más competitivos sin deteriorar el capital natural ni sobre ahorrar en mano de obra.
- ii. Invertir más en investigación y desarrollo de tecnologías limpias.
- iii. Participar y asumir un mayor compromiso en la planeación y desarrollo regional resiliente al cambio climático.

11.1.8. Definición de prioridades estructurales del Plan

De acuerdo a la visión y el objetivo de este Plan, así como al Plan de Desarrollo de Cochabamba para “Vivir Bien”, se establecen las siguientes prioridades:

- Garantizar que la reducción del riesgo de desastres por el cambio climático u otros orígenes, sea una prioridad departamental y local con una sólida base institucional para su implementación.
- Cumplir con los límites, alcances, valores y principios que establece el marco normativo competente y vigente, identificando propuestas de aplicación departamental y local.
- Identificar y priorizar un conjunto de acciones de resiliencia al cambio climático y de gestión integral de desastres, para reducir los riesgos según las prioridades departamentales (Agua para la Vida, Seguridad Alimentaria, Salud, Medio Ambiente y Bosques, Desarrollo Social, Educación).
- Incrementar y ampliar las Capacidades Técnicas del talento humano para la resiliencia al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo.
- Promover e impulsar la investigación aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico en aplicación efectiva de acciones ante el cambio climático y la gestión de riesgos
- Fortalecer la preparación para la respuesta a potenciales eventualidades naturales y no naturales, con atención oportuna a nivel Departamental y local

11.1.9. Estrategia de Implementación

La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático comparten un entendimiento conceptual común de los componentes del riesgo y de los procesos de construcción de resiliencia. Ambos enfoques ven el riesgo como el producto de la exposición y vulnerabilidad, ya sea a las amenazas o a los efectos del cambio climático, o ambas. Cuanto mayor es la vulnerabilidad, la exposición y la magnitud o la probabilidad de la amenaza/efecto del cambio climático, mayor es el riesgo.

La exposición y la vulnerabilidad son exacerbadas por otras tendencias sociales y ambientales, como el desarrollo urbano, la degradación ambiental y la globalización de los mercados.

Por lo tanto, para reducir los riesgos de desastres y del cambio climático es necesario minimizar la exposición, disminuir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de resiliencia de tal modo que se aborde simultáneamente tanto el riesgo climático como el

riesgo de desastres, sin que cada esfuerzo ponga en riesgo al otro. Este es un proceso dinámico que exige un esfuerzo permanente en las esferas económica, social, cultural, ambiental, institucional y política para pasar de la vulnerabilidad a la resiliencia.



Figura Nº 5. Riesgo de desastres y al cambio climático

La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático comparten metas: ambos enfoques buscan fortalecer la capacidad de resiliencia de las personas y las sociedades de tal modo que sus propios esfuerzos y los de las intervenciones que promueven el desarrollo, puedan traducirse en la realización y el disfrute duradero de sus derechos.

Así como el compromiso y la inversión global en la reducción del riesgo de desastres ha aumentado, también lo ha hecho el conocimiento que los profesionales y las autoridades encargadas de formular políticas tienen de las buenas prácticas, los factores favorables y las barreras para el éxito. Mientras tanto, la innovadora investigación-acción en el campo de la adaptación al cambio climático está produciendo rápidamente indicadores valiosos de los elementos fundamentales para una programación de adaptación eficaz. Últimamente, el interés de los actores de ayuda humanitaria y del desarrollo en conocer mejor cómo generar mayor resiliencia a los choques y las tensiones, incluyendo las amenazas y los efectos del cambio climático, ha dado lugar a un debate constructivo. Hay una convergencia significativa en las lecciones, las recomendaciones y los desafíos que surgen de cada una de estas esferas de actividad y un consenso cada vez mayor de la necesidad de un enfoque integrado.

Bajo estos antecedentes, metodológicamente se han seguido los siguientes 10 pasos previos para establecer el enfoque integrado de reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en la elaboración de la matriz de acciones del Plan.

1. Aumentar el conocimiento del contexto de las amenazas y del cambio climático: El entendimiento de las tendencias pasadas, las experiencias actuales y las proyecciones futuras con respecto a la ocurrencia de amenazas, la variabilidad del clima y la gama de efectos del cambio climático en la zona y en la población tratada, debe ser la base de las decisiones o acciones para aumentar la resiliencia a los desastres y el cambio climático. Los procesos de análisis de riesgos deben aumentar el entendimiento entre todos los actores, como resultado de un proceso participativo y del intercambio de resultados.

2. Aumentar el conocimiento de la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad: Una evaluación de las vulnerabilidades y las capacidades de la población, los sistemas y los recursos debe ser la base de las decisiones relacionadas con la localización, poblaciones meta (incluido el entendimiento de la vulnerabilidad diferencial), los objetivos y los enfoques que se adaptarán para aumentar la resiliencia a los desastres y el cambio climático. También debe incluir el análisis de los efectos previstos del cambio climático y de los que se observan actualmente. La evaluación también debe aumentar el entendimiento de los actores respecto de las causas de la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad, como resultado de un proceso participativo y del intercambio de resultados.

3. Reconocer los derechos y las responsabilidades: La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático deben considerarse entre las responsabilidades de los Estados y los gobiernos como titulares de deberes para la realización y el disfrute de los derechos humanos. Los sistemas de gobernanza y el entorno político deben permitir que las poblaciones en riesgo, o afectadas por desastres y por el cambio climático, exijan la rendición de cuentas de sus decisiones, acciones y omisiones. El papel de otros actores, incluidas las ONG, debe ser el de complementar y favorecer la relación entre los titulares de derechos y los titulares de deberes.

4. Fortalecer la participación y la acción de la población en riesgo: Todas las personas en riesgo tienen derecho a participar en las decisiones que afectan sus vidas. Su conocimiento de primera mano de los asuntos que les afectan es fundamental para asegurar que el análisis y las acciones posteriores estén basadas en evidencias empíricas. Asimismo, la sostenibilidad de las estrategias para aumentar la resiliencia depende de su apropiamiento y de sus acciones. Por consiguiente, todos los procesos de toma de decisiones y todas las acciones deben involucrar directamente a la población en riesgo, garantizando que las mujeres, los hombres, los niños y los grupos de alto riesgo, sean incluidos.

5. Promover la participación y el cambio sistémico, como hay múltiples causas e impulsores de la vulnerabilidad y la exposición a las amenazas y los efectos del cambio climático, las estrategias para aumentar la resiliencia a los desastres y al cambio climático deben involucrar a todos los sectores de la sociedad y el gobierno. La meta del involucramiento de múltiples actores y sectores debe ser, situar el aumento de la resiliencia a los desastres y al cambio climático en el centro de la planificación del desarrollo. El compromiso de todos los actores con esta meta debe reflejarse en sus políticas, planes y presupuestos respectivos.

6. Promover la sinergia entre varios niveles: La importancia de un ambiente político favorecedor es crucial para las acciones adoptadas a nivel de hogar, comunitario y local. Del mismo modo, el impacto de una política o ley depende de su aplicación por parte de los distintos niveles de gobierno y de su relevancia para la población en riesgo. Las decisiones y acciones adoptadas a cada nivel deben ser mutuamente informativas y deben facilitar el desarrollo de un enfoque coherente y coordinado.

7. Basarse en fuentes de conocimiento diversas y ampliarlas: El análisis los riesgos de desastres y del cambio climático debe buscar complementar los conocimientos locales y tradicionales con los resultados de las investigaciones científicas con el fin de seguir co-generando nuevos conocimientos. Las medidas para aumentar la resiliencia a los desastres y al cambio climático deben promover la replicación de las buenas prácticas, fomentar la innovación autónoma e introducir, si fuera pertinente, tecnología externa para ayudar a hacer frente a los nuevos desafíos o magnificados. Las estrategias y los programas deben ser monitoreados y evaluados para garantizar que las lecciones aprendidas sean recogidas y puestas a disposición de otros.

8. Promover flexibilidad y capacidad de respuesta: Como los efectos e impactos del cambio climático siguen siendo inciertos, especialmente a escala local y muchos procesos dinámicos (como el desarrollo urbano y la degradación ambiental) influyen en la exposición y la vulnerabilidad, el análisis de los riesgos de desastres y del cambio climático debe tener presente los nuevos conocimientos. Del mismo modo, las estrategias y los programas orientados a aumentar la resiliencia a los desastres y el cambio climático deben ser flexibles para dar cabida a nueva información.

9. Trabajar con diferentes escalas de tiempo: El análisis, las estrategias y los programas deben tratar los actuales riesgos identificados y los posibles escenarios futuros. La preparación para la ocurrencia de amenazas conocidas no debe descuidarse en favor del fortalecimiento de las capacidades para adaptarse a los efectos de mediano y largo plazo del cambio climático y otros choques y tensiones potencialmente desconocidos. La asignación de recursos y actividades deben planificarse como corresponde.

10. **No causar daño:** Los procesos para definir las estrategias y los programas para aumentar la resiliencia a los desastres y al cambio climático siempre deben incorporar una evaluación de sus impactos negativos potenciales, incluyendo su contribución al conflicto y los efectos en el medio ambiente. En los casos en que se identifica daños potenciales, es necesario incorporar en el diseño del programa o la estrategia, medidas para reducir sustancialmente o eliminar tales daños. Para evitar crear una falsa sensación de seguridad o promover la mala adaptación, los programas siempre deben estar basados en una evaluación de amenazas múltiples y efectos múltiples. (Turnbull, M. Sterrett, Ch. Hilleboe, A. Hacia la Resiliencia, 2013).

11.1.10. Factores Transversales

- **Participativo.-** en la implementación del PDRC se promoverá que la comunidad/ciudadanía, comunidades campesinas, las organizaciones sociales, empresariales y productivas tengan mayor participación en los asuntos complejos de la región (Ej.: inversión, conflictos, informalidad, etc.).
- **Trabajo multisectorial.-** se buscará que en los temas estratégicos de integralidad del PDRC se cuente con una estrecha coordinación multisectorial.
- **Trabajo multinivel.-** se buscará alinear al PDRC los planes relacionados con la actividad económica regional, trabajando en estrecha relación con los gobiernos municipales y autonomías indígenas, originarias y campesinas.
- **Inclusivo.-** se promoverá espacio y voz para los grupos tradicionalmente excluidos y vulnerables.
- **Territorial.-** Considerando a las regiones y su espacio territorial como unidades básicas de planificación.

11.2. Matriz de Acciones

11.2.1. Objetivos de Desarrollo y Metas del Plan

De acuerdo a la estructura de planificación estratégica institucional, se ha identificado los siguientes objetivos de desarrollo para este Plan:

- Fortalecimiento y jerarquización de la **institucionalidad departamental** sobre la Gestión de Riesgos y el Cambio Climático, que permita consolidar su presencia física, directiva, operativa, técnica y humanitaria sobre todo el Departamento de Cochabamba y en articulación y coordinación con los gobiernos subnacionales.

- Cumplimiento ordenado y subordinado de la **normativa ambiental y de gestión** de riesgos vigente, apoyando además en la construcción de mecanismos legales ausentes, para lograr una adecuada relación entre lo legal y lo real (operativo), en el plano departamental y municipal.
- Organización de una **carpeta permanente de acciones** de gestión de riesgos y de adaptación al cambio climático, según las prioridades departamentales (agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, desarrollo social y educación), proponiendo una priorización de acciones a ser implementadas, en el corto, mediano y largo plazo.
- Desarrollo de una agenda departamental para la **formación, actualización y capacitación continua de recursos humanos** necesarios en la temática y ámbito de la gestión de riesgos, atención de desastres y cambio climático (mitigación y adaptación) acorde a la realidad departamental.
- Promover la ciencia y la innovación para el cambio climático, a través de la implementación a nivel departamental de una **Estrategia de Investigación y Transferencia de Tecnología** que involucre procesos participativos, continuos e institucionales (públicos y privadas), que trabajen en la ciencia y la tecnología propia para hacer frente al cambio climático.
- Aplicación de un **Plan de contingencias** ante eventualidades presentadas en el Departamento de Cochabamba, y que requiere de una atención institucional inmediata de dichas emergencias, bajo una adecuada y coherente estructura competencial, elaborada y conocida anticipadamente por todos los actores involucrados con la aplicación de dicho Plan.

Las metas propuestas bajo los objetivos de desarrollo planteados, se resumen en:

Objetivo de Desarrollo	Situación Actual	Meta al 2020
Institucionalidad	- UGR departamental con jerarquía de Unidad Técnica - Sólo algunos municipios cuentan con UGRs, y con escaso funcionamiento - Escasa coordinación con los niveles subnacionales	- Ente de carácter Departamental - Todos los municipios cuentan con UGRs funcionales - Estrecha articulación de actividades con UGRs

Objetivo de Desarrollo	Situación Actual	Meta al 2020
Normativa	- Ley 2140 vigente, donde se aplica la atención de desastres y se tiene pocas acciones en la prevención - Se tienen algunas limitaciones en la aplicación competencial de la normativa	- Normativa y reglamentos regionales que permitan la aplicación de actividades de prevención - Se han propuesto y se aplica una normativa regional que permite eficientizar las acciones
Matriz de acciones	- En el Departamento, no se tiene ninguna carpeta de acciones de adaptación al cambio climático, y de gestión de riesgos - Se están elaborando, implementando y ejecutando proyectos de adaptación al cambio climático, de forma separada y sin articulación intersectorial ni multinivel - La capacidad de resiliencia al cambio climático del Departamento de Cochabamba, está en los niveles de bajo a nulo	- Se ha elaborado participativamente una carpeta de acciones y propuesta de proyectos de adaptación al cambio climático, y de gestión de riesgos. - Todos los proyectos que se implementan y ejecutan en el Departamento son considerados de forma integral y articulada dentro el Plan. - La capacidad de resiliencia del Departamento de Cochabamba se encuentra en los niveles de medio a alto.
Talento Humano	- Reducido número de profesionales del área de la gestión de riesgos y del cambio climático - No existe programas de actualización ni de capacitación profesional ni técnico - Escasos niveles de investigación en las áreas de riesgos a desastres, cambio climático y resiliencia	- Adecuado número de profesionales formados en la temática de riesgos y cambio climático - las universidades de la región han creado carreras y programas de formación profesional continua - Se está desarrollando una agenda común de investigación, entre las universidades y las instituciones involucradas

Objetivo de Desarrollo	Situación Actual	Meta al 2020
Innovación y desarrollo tecnológico	- Bajos niveles y logros de investigación e innovación relacionados a los impactos y respuestas al cambio climático - Ineficiente articulación entre las instituciones de investigación, el gobierno departamental, los actores productivos y sociales, y la sociedad civil - No existe un sistema de transferencia de tecnología para hacer frente al cambio climático.	- Se dispone de una carpeta de paquetes tecnológicos propios para hacer frente al cambio climático a nivel regional - En funcionamiento una plataforma de instituciones que trabajan, difunden y capacitan en acciones al cambio climático - Se ha establecido un sistema único de transferencia de tecnología en la región
Plan de contingencias	- Se cuenta con un Plan de contingencia de orden nacional adaptado a las condiciones del Departamento. - No se tiene una agenda de aplicación de simulacros ante eventuales contingencias	- Se han desarrollado planes departamentales de atención por cada tipo de desastres - Se aplican de forma regular y permanente simulacros ante potenciales adversidades

11.2.2. Ejes de Desarrollo y Matriz de Acciones

1. Eje de Desarrollo de la Institucionalidad Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos

A partir de la promulgación de la nueva Constitución Política del Estado, en el país se transita a un nuevo orden político, económico, social e institucional que establece en Bolivia un profundo proceso de remoción de los viejos esquemas, modelos, moldes y/o estructuras legales e institucionales que han sostenido el antiguo modelo neoliberal de la economía nacional. Bajo los modelos anteriores, la gestión de riesgo se rezagaba a la cuantificación de daños y a la gestión indigna de la caridad internacional a costa de otorgar privilegios por encima de la norma, y conseguir recursos económicos para procurar atender las eventualidades que ocurrían en el país, las cuales a final del día no siempre eran bien cumplidas.

Actualmente la atención de los desastres corren por cuenta de los recursos estatales, departamentales y municipales, los cuales son canalizados por la actual institucionalidad y normativa vigente, procurando realizar adecuadas acciones y una optimización de los recursos, no obstante este esfuerzo, aún quedan vacíos de atención y acción que deben ser asimilados por la misma población, por tanto, es importante desarrollar una institucionalidad adecuada, eficiente y jerárquica que permita la gobernabilidad de la gestión del riesgo y actúe acorde a la demanda de atención y de necesidades de la población, además de que cubra las expectativas de la política pública nacional, departamental, regional y local, lo que en definitiva se busca es un posicionamiento del Estado a través de la Gobernación de Cochabamba, como un actor estratégico en la gestión del riesgo, a nivel departamental.

Objetivo Estratégico

Fortalecer, visibilizar y posicionar la estructura institucional de la gestión del riesgo dentro del Departamento de Cochabamba como un mecanismo de optimización de las acciones de resiliencia al cambio climático.

Línea de Acción 1. Fortalecimiento Institucional

Más allá del análisis y definición de propuestas ante las deficiencias o carencias actuales de la UGR Departamental o las UGRs Municipales, o del mismo COE regional, lo que se debe encarar de forma inmediata, integral, articulado y organizado, es la consolidación de una estructura institucional debidamente equipada y fortalecida con presupuesto, recursos humanos, mobiliario y procesos administrativos óptimos, a nivel departamental y municipal, para encarar acciones coordinadas y contrapartidas de la gestión del riesgo y de resiliencia al cambio climático.

Línea de Acción 2. Jerarquía Institucional

Además de lograr contar con una estructura institucional a nivel departamental y municipal, se debe encaminar a dotarla de una adecuada jerarquización competencial, en el marco de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización y de los Estatutos Departamentales y Municipales (según la vigencia de los mismos), cuyo máximo nivel departamental, de éste órgano institucional, debería estar mínimamente a la cabeza de una Dirección, que le permita actuar técnica, operativa y políticamente con el peso específico institucional que demanda la atención de una emergencia o desastre, o la ejecución y consolidación de acciones que debe coordinarse directamente con otros sectores (agua para la vida,

seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, desarrollo social y educación), Secretarías e Instituciones, ante el cambio climático.

Línea de Acción 3. Gobernabilidad

La gobernabilidad institucional de la gestión del riesgo debe contener procesos administrativos básicos y comunes para que el conjunto de instituciones involucradas conozcan su posición, alcance, mando y mandato, roles y funciones, de modo tal, que ante alguna emergencia, o en la misma ejecución de acciones, no se encuentren dualidades de funciones, o que instituciones propias o ajenas se apresuren por tomar funciones que no les competen, por lo cual se rompería la gobernabilidad de la gestión de riesgo, y por consecuencia y un uso ineficiente de los medios y recursos.

Acciones Planteadas

- Constitución y consolidación de los **organismos públicos** para el cambio climático y la gestión de riesgos (OCCyGRs) en el nivel departamental y en todos los municipios del Departamento de Cochabamba.
- Programa de **fortalecimiento institucional** de las OCCyGRs departamental y municipales.
- Crear o fortalecer los mecanismos de **coordinación sistemática** para la reducción de riesgo de desastres.
- Establecer un mecanismo de definición, asignación y vigencia de **competencias**, roles y funciones ante el cambio climático y en la gestión de riesgos.
- Estructuración Institucional y **jerarquización de la autoridad** departamental del cambio climático y la gestión del riesgo.
- **Equipamiento** base y de apoyo e instrumentación de las OCCyGRs.
- Formación y consolidación de un **Sistema Departamental de Información Temática**, con su respectiva red de observación y base de datos oficial sobre el cambio climático actual y sus escenarios, y la gestión de riesgos.
- Desarrollar mecanismos normativos, administrativos y operativos de **coordinación institucional** entre la autoridad departamental, las OCCyGRs y la población, para la planificación, construcción, ejecución, evaluación y validación de acciones de resiliencia climática y de la gestión de riesgos.

Resultados

- Organismo Departamental para el Cambio Climático y la Gestión del Riesgo establecido y funcionando.
- Organismos Municipales de Cambio Climático y la Gestión del Riesgo establecidos y funcionando.
- Programa de fortalecimiento institucional ejecutado, evaluado y socialmente validado.
- Sistema de asignación de competencias en funcionamiento.
- Reglamentos y manuales operativos, administrativos y técnicos aprobados, vigentes y aplicados.
- Base de datos departamental y de carácter oficial en funcionamiento y consulta, sobre la temática de la gestión de riesgos.

Indicador

- OCCyGRs constituidas y vigentes dentro de la estructura orgánica de la Gobernación y de los Municipios del Departamento de Cochabamba.
- Programación y ejecución presupuestaria asignada a los programas de fortalecimiento institucional.
- Documentos de normativa aprobada por las instancias competentes.
- Una base física y digital de datos e información de la gestión de riesgos del Departamento de Cochabamba.

Línea Base 2013:

- Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático bajo tuición de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, funcionando.
- 25% de los municipios del Departamento de Cochabamba, cuentan con oficinas de dedicadas exclusivamente a la gestión de riesgo.
- COE departamental se activa y entra en operaciones ante la presencia de alguna eventualidad dentro del Departamento.
- Una base de datos con información y escenarios climáticos del Departamento de Cochabamba.

- No se tiene una definición normativa, operativa ni administrativa de las competencias institucionales específica para la temática gestión de riesgos ni de cambio climático a nivel departamental ni municipal.

Meta 2020:

- Nueva estructura institucional departamental vigente y permanente, que trabaja en la gestión de riesgos, desde la prevención hasta la reconstrucción, además de la implementación de acciones de resiliencia al cambio climático.
- El Organismo Departamental de Cambio Climático y de Gestión de Riesgos, es la autoridad vigente, competente y de mayor jerarquía dentro el departamento, sobre la temática y cuenta con los mecanismos, condiciones, recursos suficientes y óptimos para su desempeño.
- Red de información y base de datos oficial vigente.

2. Eje de Desarrollo de la Normativa Competente a la Gestión Departamental para el Cambio Climático y la Gestión de Riesgos

La Ley 2140 de prevención y atención de desastres y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización entre las principales normas, establecen el marco competencial a nivel nacional y subnacional sobre la temática de gestión de riesgos, en cambio es la Ley Marco de la Madre Tierra y de Desarrollo Integral para Vivir Bien, es el referente normativo para la temática del cambio climático. No obstante, de dichas normas, escasamente se ha logrado definir ni desarrollar el alcance para el nivel departamental, municipal e incluso de la Autonomías Indígenas, Originarias y Campesinas.

La aplicación y cumplimiento legal a nivel departamental de los mandatos constitucionales en la temática de gestión de riesgo, contaminación ambiental, cambio climático, etc., se basa principalmente en los mecanismos, límites permisibles y procesos que define la actual normativa ambiental y demás normas afines, siendo previsible que al no contarse con estatutos autonómicos, ni cartas orgánicas municipales aprobados constitucionalmente, es la normativa de cumplimiento nacional, la que prevalece en todas las regiones del país, sin dejar de lado las particularidades que cada región posee, que explica la necesidad de normas explícitas según las características sociales, políticas, ambientales, administrativas, etc. de cada región. Por tanto, el desarrollo de normativas

equivalentes pero de aplicación regional, debe ser una prioridad requerida dentro de la ejecución de este Plan.

Objetivo Estratégico

Definir, delimitar y cumplir la actual normativa nacional en la temática del Plan, con la posibilidad de proponer normas complementarias a las vigentes, además de crear las posibles condiciones para la propuesta de normativa equivalente, para el nivel departamental y municipal.

Línea de Acción 1. Normativa vigente

El ámbito de competencia y cumplimiento de la normativa vigente relacionada con la gestión de riesgos, y con la correspondiente al cambio climático, se establece a partir del lineamiento de política pública en el nivel nacional, la que se distribuye concurrentemente en los otros subniveles de gobierno, concentrándose principalmente en la ejecución de actividades de atención de desastres, y dejando pendiente la “prevención” de los riesgos, como una actividad integrada a la planificación operativa de las instituciones públicas, la cual no siempre cumple con los alcances que se hace necesario en un marco de real prevención. Por tanto, en este documento es necesario considerar la prevención, como un componente básico de la gestión integral de los riesgos, así como un nuevo enfoque de la planificación de acciones de resiliencia al cambio climático.

Línea de Acción 2. Cumplimiento de la normativa

Ante todo, se establece como premisa fundamental en el diseño de este documento, el cumplimiento de la normativa vigente, aun se detecten vacíos legales y/o administrativos para facilitar y eficientizar las labores y acciones, tales como las transferencias de recursos (bienes o monetarios) en condiciones de desastre y/o emergencias desde los niveles de las gobernaciones (público) hacia la población afectada (privado), así como la jerarquía en condiciones de emergencia, puesto que se activan dos cabezas de mando, la que por un lado se encuentra la Gobernación a través de la UGR; y por otro lado, el COE departamental a través de las instancias que la componen, situación que se deriva del cumplimiento de la normativa vigente. No obstante, para el cumplimiento efectivo de esta normativa, hace necesario capacitar a la población, las instituciones y los tomadores de decisión, sobre los alcances, límites, roles y funciones de los diferentes actores locales, en condiciones o no de emergencia o desastre.

Línea de Acción 3. Propuesta de nuevas normas departamentales

Considerando de forma complementaria a las dos líneas de acción precedentes, es evidente la necesidad de crear un espacio para la elaboración de propuestas de normas de cumplimiento departamental que se articule con los lineamientos nacionales y que cubran las expectativas regionales, locales y sociales, a partir del ejercicio de la autonomía departamental, municipal, y en su caso, de las autonomías indígenas, originarias y campesinas, niveles que cuentan con sus respectivos mandantes de legislación (Asamblea Departamental, Concejo Municipal y Autoridades Tradicionales, respectivamente), quienes definen la aprobación de estas propuestas de normativa relacionada a la gestión de riesgos y de la aplicación de acciones resilientes al cambio climático.

Acciones Planteadas

- Realizar un estudio departamental para definir la **Línea Base** (normativo, operativo, en la planificación, en la inversión, en la percepción social y poblacional, etc.) sobre el estado de vulnerabilidad y exposición regional al cambio climático y la gestión integral de riesgos.
- Elaborar una **Estrategia y Sistema Departamental para la Gestión de Riesgos** (naturales y no naturales).
- Desarrollar un **compendio y catálogo** de normas, estudios, instituciones, experiencias y metodologías nacionales y departamentales relacionadas al cambio climático y la gestión integral del riesgo.
- Diseñar, elaborar e implementar un **Plan Departamental de Capacitación** sobre la normativa vigente referida al cambio climático, la atención de los desastres, la gestión de riesgos, la prevención y la mitigación.
- Identificar, elaborar, y proponer **mecanismos legales regionales** para la implementación óptima de acciones de resiliencia al cambio climático y de la gestión integral de riesgos, acordes a la realidad departamental, municipal y de autonomías indígenas, originarias y campesinas.
- Implementar y consolidar la ejecución de **simulacros temáticos** de atención a riesgos naturales y no naturales, como herramienta de capacitación y actualización normativa, institucional, y de recursos (humanos, financieros, técnicos y administrativos).

- Constituir una **plataforma departamental técnico-legal** a la cabeza de la Gobernación, para la discusión, valoración y gestión permanente de normativa especializada al cambio climático, y la gestión de riesgos.

Resultados

- Línea base elaborada, aprobada e incorporada en la planificación departamental, regional y local.
- Estrategia y Sistema Departamental para la Gestión de Riesgos elaborada e implementada como brazo operativo del OCCyGR.
- Documento elaborado sobre el compendio de normas temáticas del nivel nacional y departamental sobre los riesgos, además de un catálogo de instituciones, experiencias y metodologías relacionadas a la gestión integral de riesgos.
- Plan Departamental de Capacitación en la temática de riesgos y cambio climático elaborado y en proceso permanente de implementación.
- Una carpeta de propuestas a la normativa nacional, para la adaptación legal al contexto y realidad departamental, regional y local.
- Una agenda y programación anual para la ejecución de simulacros temáticos.
- Una plataforma institucional conformada, como apoyo y consulta a las actividades del OCCyGR a nivel departamental.

Indicador

- Línea base y estrategia departamental elaborados, establecidos y adoptados por el OCCyGR.
- Carpeta de propuestas de normativa departamental, regional y local elaborados, y en la atención y consideración para su aprobación por las instancias legislativas correspondientes.
- Documentos temáticos de consulta sobre la gestión integral de riesgos y el cambio climático.
- Simulacros ante los desastres naturales y no naturales, desarrollados a nivel departamental, regional y local.

Línea Base 2013:

- No se tiene un estudio de línea base sobre la gestión de riesgos ni escenarios de cambio climático.
- No se tiene estrategia ni sistema departamental para la gestión de riesgos, y ante las emergencias se trabaja en el marco de la demanda de atención de la población y la activación del COE departamental.
- Se tiene vacíos legales de aplicación de la normativa nacional, para el contexto departamental, regional y local, ni se ha realizado un compendio de la misma.
- Bajo nivel de conocimiento de la normativa ambiental vigente, ni se tiene un plan de capacitación ni concientización.
- Se han realizado 2 simulacros de atención en emergencia, una de terremotos; y la otra, de incendios.
- No se tiene ninguna instancia de discusión, análisis y proposición de normativa departamental, especializada a la temática de gestión de riesgos y cambio climático.

Meta 2020:

- Línea base elaborada y adoptada en la planificación de acciones sobre la gestión de riesgos y de proyecciones de escenarios de cambio climático.
- Herramientas institucionales de planificación, administración, operación y atención inmediata, implementadas.
- Marco normativo de ámbito departamental aprobado, difundido e implementado.
- Agenda anual de simulacros ante desastres naturales y no naturales, aprobado e implementado.

3. Eje de Desarrollo de Acciones de Resiliencia al Cambio Climático, según las Prioridades Departamentales y la Atención a la Gestión de Riesgos

A estas alturas de la historia del mundo, para nadie es extraño el término de calentamiento global y su relación con el cambio climático y el cambio global, por los efectos del mismo, traducidos en una mayor ocurrencia, recurrencia y significancia de desastres naturales, el cual es explicado por la ciencia inter científica como alteraciones o modificaciones de los ritmos y circuitos climáticos de la atmósfera global y regional.

La evidencia de los efectos e impactos del cambio del clima global, regional y local está cada vez más documentada y articulada a partir de diferentes estudios retrospectivos y de proyección de tendencias, que se realiza a nivel mundial y su relación con los diferentes sectores de la vida y economía de los pueblos, ésta amplia y variada información de la evidencia debe ser cuidadosamente recogida, porque los procesos metodológicos en su obtención son diferentes y muchas veces no se sigue el rigor científico necesario.

No obstante, para el presente estudio y las prioridades departamentales establecidas, se ha buscado sistematizar la mayor cantidad de información y evidencia (ver en bibliografía los cites de la información y documentación revisada) para definir las tendencias de los efectos e impactos del cambio climático según ciertos umbrales de cambio. Esta información nos establece una referencia técnica sobre las tendencias de los efectos del cambio climático según las prioridades departamentales (agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, desarrollo social y educación), el cual es contrastado con las percepciones locales de la población como otra fuente de información de la memoria cultural y social sobre los desastres y su presencia en el comportamiento y desarrollo de los pueblos y su entorno, y haciendo una puntualización en cada una de las regiones del departamento. A partir de ambas evidencias en un marco de dialogo de saberes, se hace una correlación de los eventos y sus efectos, para establecer la propuesta de acciones para atender, afrontar, adaptarse y ser resilientes ante la ocurrencia inminente de desastres y las ilaciones locales que estaría provocando el cambio del clima global y regional.

Objetivo Estratégico

Plantear, desarrollar e implementar un conjunto de acciones según las prioridades departamentales (agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, desarrollo social y educación) para generar las capacidades departamentales de resiliencia al cambio climático.

Línea de Acción 1. AGUA PARA LA VIDA

El agua -los recursos hídricos en general-, por efecto del cambio climático se define como uno de los componentes de la Madre Tierra que más alteraciones (acceso, cantidad y calidad) sufre en su comportamiento a nivel global y regional, con consecuencias ambientales, sociales, productivas y económicas debido a su escasez o abundancia, provocando sequías prolongadas e inundaciones repentinas e intensas, respectivamente. Aunque en su análisis y prospección es inevitable

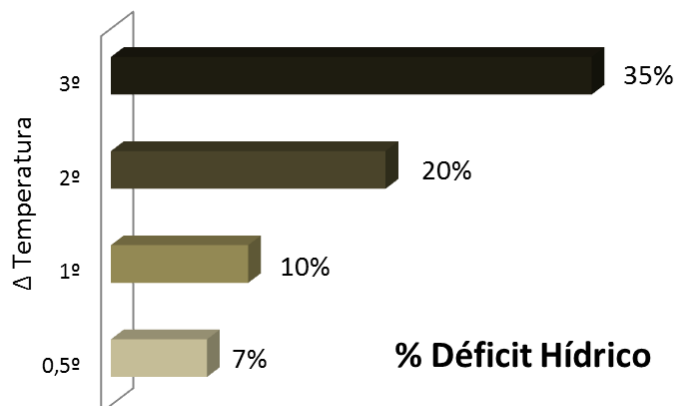
considerar una eventual reducción de la disponibilidad de este recurso, debido principalmente a la contaminación hídrica que se hace cada vez mayor por el efecto antrópico de los grandes centros poblados que se distribuyen por todos los territorios del mundo.

La amplia evidencia también señala el deshielo de las grandes montañas y de los casquetes polares, la des estacionalidad de las lluvias, los cambios repentinos en los regímenes climáticos provocando episodios intensos de lluvia, la lluvia acida, o en su caso, sequías hidrológicas recurrentes en cada vez mayores áreas continentales, etc.

En la construcción de las tendencias que señalan los estudios y las percepciones locales, sobre la relación de los dos principales parámetros climáticos (temperatura y precipitación) y el agua, se establece:

- Impacto Térmico

Un evidente incremento de la temperatura global, está provocando alteraciones en los sistemas climáticos, con la consiguiente reducción en la disponibilidad de agua para consumo humano y de riego, mayor demanda de agua para paliar los requerimientos hídricos crecientes de una población en constante aumento, por tanto, se evidencia (ver gráfico siguiente), que actualmente se tiene en promedio global, un 7% de déficit hídrico, y que este valor podría crecer hasta el 35% en un escenario de incremento en 3°C la temperatura actual, lo que significaría que en los siguientes 40 años, 1 de cada 3 personas no tendrá acceso al agua ni para cubrir sus más elementales necesidades de vida, lo que en números significa algo más de 3.000 millones de personas en condiciones de necesidad hídrica, los que luchan por contar con este elemento vital, se cual fuera el costo por su tenencia.



-Impacto Hídrico

Por su parte, un desbalance en el comportamiento de las lluvias, posee efectos inmediatos sobre todo en el plano local y regional, que generan comúnmente desastres con sus correspondientes consecuencias socioeconómicas y ambientales, cuya evidencia a nivel departamental, se apunta en el siguiente cuadro.

Exceso	Déficit
Inundaciones más frecuentes	Sequías en tierras altas, valles y el Cono Sur
Precipitaciones intensas repentinas	Déficit hídrico permanente
Riadas y deslizamientos en las cuencas de los valles	Reducción de caudal hídrico en las cuencas
Crecidas de ríos y torrenteras	Aumento de la desertización
Aumento de procesos erosivos	Sobre extracción hídrica de acuíferos
Contaminación de aguas	Pérdida de fuentes naturales de agua

Como se explicó anteriormente, los desastres naturales asociados a la ocurrencia de forma más frecuente de las inundaciones, dentro el Departamento de Cochabamba se hace cada vez más evidente y recurrente, y es el evento adverso al que se debe prestar más atención por sus impactos en la economía y desarrollo regional, provocada sobre todo por precipitaciones intensas de forma repentina, deterioro ambiental dentro las cuencas, deforestación indiscriminada, etc.

Acciones Planteadas

- Elaborar e implementar **Sistemas locales y/o municipales de abastecimiento de agua.**
- Programa departamental para el **re uso de agua y/o el tratamiento de aguas residuales.**
- Diseñar, elaborar y ejecutar un sistema de **mejoramiento e incremento de sistemas de riego.**
- Programa de **incentivos para la tecnificación** y mejoramientos de sistemas de riego.
- Proyectos de **cosecha de agua** en cabeceras de cuencas.

- Programa departamental para el **manejo y conservación de suelos**.
- **Recuperación de áreas de recarga** de acuíferos en las cabeceras de cuencas.
- Programa de **forestación en cabeceras de cuenca y franjas** de seguridad de los ríos.
- Programa de conservación, manejo y protección de las **franjas de seguridad de los ríos**.
- Proyectos de **conservación de vertientes**.
- Proyectos de construcción de **obra hidráulicas para la retención y captación** de aguas (Represas, estanques, etc.).
- **Inventario y Clasificación de los cuerpos de agua** en el Departamento de Cochabamba.
- Normativa y sistemas de implementación para el **manejo de aguas subterráneas**.

Línea de Acción 2. SEGURIDAD ALIMENTARIA

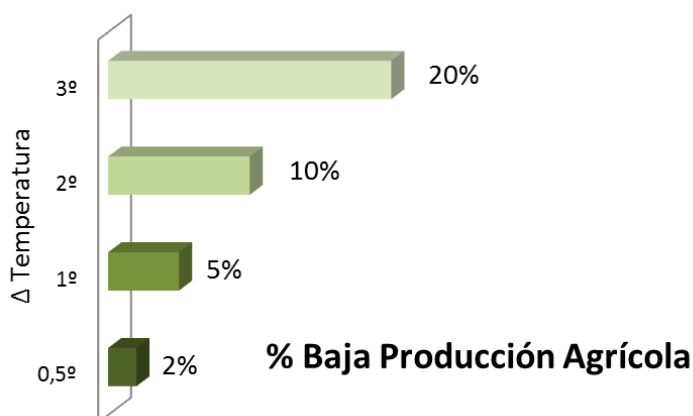
De acuerdo al último informe del IPCC y a las percepciones locales sobre el cambio climático y la seguridad alimentaria, la producción regional de alimentos se enfrenta a un inminente y creciente riesgo climático por sequías e inundaciones, complementados de eventos de granizadas repentinas y heladas; lo que al final genera una creciente pérdida de las cosechas y del ganado, así como la reducida disponibilidad de productos forestales y provenientes de la acuicultura, empeorando las condiciones de vida de agricultores y de muchas poblaciones ya de por sí vulnerables y en condiciones de inseguridad alimentaria, como las que se encuentran en la región Andina y las del Cono Sur, aumentando el hambre y la malnutrición, sobre todo en las comunidades rurales que viven en ambientes frágiles de dichas regiones, y otras dentro el Departamento.

Los episodios climáticos extremos cada vez más frecuentes e intensos tienen un impacto negativo en la disponibilidad de alimentos, el acceso a los mismos, su estabilidad y su utilización, así como en los bienes y oportunidades de los medios de vida tanto en zonas rurales como urbanas. La población empobrecida corre el riesgo de inseguridad alimentaria por la pérdida de sus bienes y por la falta de una cobertura del seguro agrícola de forma adecuada.

A lo largo de la historia de estos pueblos, la capacidad de la población rural de convivir con los impactos producidos por el cambio climático depende de la sabiduría local y su riqueza cultural, así como de factores y relaciones socioeconómicos de su gente que desde sus ancestros practican relaciones comerciales de reciprocidad y complementariedad.

- Impacto Térmico

El impacto de un evidente incremento de la temperatura ambiental, está provocando que los procesos fisiológicos de las plantas se apresuren o interrumpan debido a un ambiente con mayor energía cinética que afecta el comportamiento celular de las plantas y los animales, sobre todo en los procesos metabólicos propios de las células, produciéndose de esta manera las condiciones de estrés fisiológico por factores osmóticos, hídricos, nutricionales, metabólicos, etc. el que se prevé se incrementará aún más en condiciones de valores de temperaturas cada vez mayores, provocando al final importantes pérdidas en la producción agropecuaria.



- Impacto Hídrico

En cuanto al impacto de las anomalías del comportamiento hídrico, como se muestra en el recuadro siguiente, estas actúan sobre todo en el sistema productivo local y regional, debido a condiciones de exceso o de déficit hídrico, provocando fuertes riadas con modificaciones del curso de los ríos (sobre todo en la región Chapare Cochabambino) o advenimiento de torrenteras en los valles y región andina, provocando el anegamiento de los cultivos, con lo cual se sufre de pérdidas importantes de la producción agrícola, e incluso las riadas pueden afectar a la red caminera intra departamental por lo cual no se puede llegar a los mercados locales, regionales y departamentales, y por consiguiente se incrementa las pérdidas. En cuanto al déficit recurrente de precipitación, este provoca condiciones de sequía en regiones como el Cono Sur, la Región Andina y eventualmente en los Valles, con pérdidas promedio entre el 30% al 70% de la producción agrícola, e incluso poniendo en duda la planificación productiva a corto

y mediano plazo, debido a la cada vez mayor inseguridad de producción bajo las condiciones cambiantes del clima regional.

Exceso de Lluvia	Déficit de Lluvia
Anegamiento de cultivos	Pérdida del 30% al 70% de producción
Shock agropecuario por plagas	
Problemas de acceso a mercado	
Pérdidas de producción	Inseguridad productiva

Bajo estas condiciones se debe considerar que la interrupción o el descenso del suministro de alimentos a nivel local, regional y nacional debido al cambio climático puede evitarse con una irrigación y un manejo de cuencas más eficientes, variedades de cultivo mejoradas, mejoras en el cultivo de la tierra y el manejo agrícola y ganadero y mediante el desarrollo de variedades de cultivo y forrajes adaptados a las condiciones cambiantes del clima. Un uso eficaz de los datos climáticos y previsiones meteorológicas puede ayudar, a través de sistemas de alerta temprana, al análisis de los impactos del cambio climático en la producción agrícola y en toda la cadena alimentaria, que son parte de las acciones que se proponen a continuación.

Acciones Planteadas

- Desarrollar capacidades y condiciones para la **producción agroecológica**.
- Desarrollo y producción de **variedades resistentes** y establecimiento de **bancos de germoplasma *in situ***.
- Impulsar un **programa de incentivos** a la producción agropecuaria departamental (semillas, ferias, mercados, insumos, etc.).
- Programas de **preservación de áreas productivas** agrícolas y ganaderas.
- Desarrollar mecanismos tecnológicos para la **eficiencia de la producción** agrícola y ganadera.
- Desarrollo de **polos productivos** alimentarios.
- Introducir **variedades de ciclo corto y tolerables** a estrés hídrico.

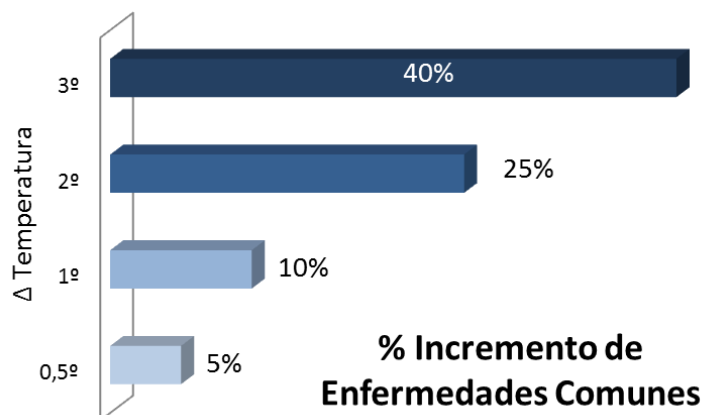
- Fomentar la producción de huertos familiares y la **agricultura familiar** en general.
- Desarrollar un Mecanismo Departamental para el **acopio y almacenamiento de productos** alimentarios estratégicos.
- **Disminuir el uso de agro químicos** en la producción agropecuaria y fortalecer la regeneración de los componentes de la madre tierra.
- Creación del **Centro Departamental de investigación** de adaptación al cambio climático.
- Fomentar e impulsar la constitución de **Escuelas de capacitación productiva en origen**.
- **Recuperar las tecnologías ancestrales** de procesos productivos y lectura del clima.
- Programas de **manejo de pasturas y mejoramiento ganadero**.
- Impulsar la **producción de forraje y sistemas de ensilaje**, para la nutrición animal.
- Programas de **sanidad animal** ante el cambio climático.

Línea de Acción 3. SALUD

El cambio climático es una amenaza emergente considerable para la salud pública y modifica la manera en que debemos considerar la protección de las poblaciones vulnerables.

El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático destaca una amplia y cada vez más creciente variedad de consecuencias para la salud humana por el aumento de la temperatura global. La variabilidad y el cambio del clima causan defunciones y

enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías. Además, muchas enfermedades importantes son muy



sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad (ver recuadro siguiente). Entre ellas figuran enfermedades comunes transmitidas por vectores, por ejemplo el paludismo y el dengue, pero también otras grandes causas de mortalidad tales como la malnutrición y las diarreas. El cambio climático ya está contribuyendo a la carga mundial de morbilidad y se prevé que su contribución aumentará en el futuro.

MÁS TEMPERATURA	MÁS PRECIPITACIÓN	MENOS PRECIPITACIÓN
Dengue y re emergencias de otras enfermedades ej. Viruela	Enfermedades micóticas - Son causadas debido a los cambios de temperaturas y precipitaciones pluviales	Brote epidémicos de enfermedades parasitarias, bacterianas y virales
H1 N1 y otras gripes	Enfermedades parasitarias	Proliferación de roedores, cucarachas, moscas, mosquitos
Enfermedades cutáneas de micosis en diferentes partes del cuerpo	Enfermedades nutricionales	Probabilidades del ingreso de cólera
Enfermedades infecciosas AGUDAS IRAS (infecciones respiratorias agudas) EDAS (enfermedades diarreicas agudas)	Enfermedades estacionales con aumentos - IRAS (infecciones respiratorias agudas) - EDAS (enfermedades diarreicas agudas)	Fiebre tifoidea, salmonelosis, intoxicaciones alimentarias
Fiebres hemorrágicas	Enfermedades transmitidas por mosquitos	Síndromes febriles sin diagnóstico
Hanta virus y leptospirosis por roedores		Mordeduras y accidentes por diferentes animales.
Mayor eclosión de vectores (insectos)		

Acciones Planteadas

- Fortalecimiento del **Sistema de Salud Integral Departamental**.
- Implementación de **programas de investigación prospectiva y monitoreo de enfermedades** relacionadas con el cambio climático.

- Estrategia para la incorporación de **reservas en equipo humano calificado, reservas de insumos y equipamiento** moderno para enfrentar los diferentes eventos de cambio climático.
- Implementación del Programa de **Atención ante Nuevas Enfermedades** (PANE)
- Programas de **capacitación y sensibilización en todos los niveles al personal de salud**, sobre los cambios climáticos, desastres naturales y gestión de riesgos.
- Planificación y construcción de **otro hospital de 3^{er} Nivel**, albergues temporales y funcionales para atención a damnificados.
- Construcción de **Hospitales polivalentes** con nuevas tecnologías.
- Recuperación de **conocimientos medicinales ancestrales**, culturales y sociales, para la atención espiritual de las enfermedades.

Línea de Acción 4. MEDIO AMBIENTE Y BOSQUES

El cambio climático puede afectar a los ecosistemas de muchos modos, siendo entre los más comunes hoy día:

- Los ciclos de vida de muchas plantas y animales silvestres están estrechamente vinculados con el comportamiento climático del paso de las estaciones; en tanto que el cambio climático puede llevar a pares de especies interdependientes (por ejemplo, una flor silvestre y sus insectos polinizadores) a la pérdida de sincronización, por ejemplo, si uno tiene un ciclo dependiente de la duración del día y el otro de la temperatura o de las precipitaciones, con el cambio de estos parámetros ocasionaría que no existe el encuentro natural de estas dos especies, y por tanto, puede dar lugar a las extinciones o cambios en la distribución y abundancia de determinadas especies.
- Un fenómeno es el movimiento de especies hacia zonas de mejor o mayor confort, dado en su mayor parte por veranos cada vez más secos o con precipitaciones fuera de estación normal, sin contar que en algunas regiones se estaría dando un proceso de avance de la desertificación, pudiendo darse mayores períodos de sequía que puedan afectar a muchas especies de animales y plantas silvestres o endémicas de una determinada región. Por ejemplo, en algunos municipios del Cono Sur, durante los eventos de sequía cada vez más

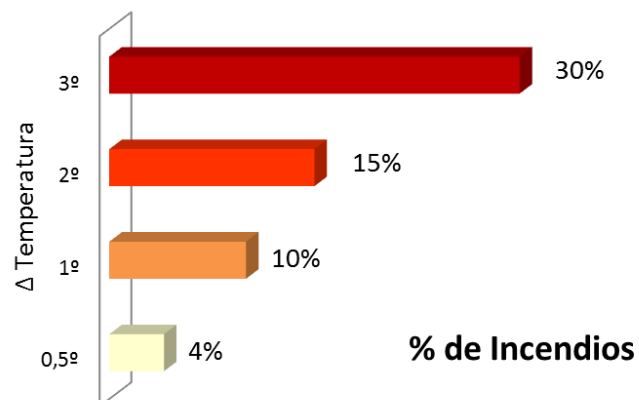
recurrentes, un número significativo de árboles murieron mostrando signos de alto nivel de sequedad.

- Inviernos suaves podrían afectar a muchos mamíferos o insectos y frutales que disminuyen su actividad en esta época, evitando su entrada en Hibernación o letargo durante estos períodos en los que la comida es escasa y en el que perecerán de hambruna, o es necesario la acumulación de horas frío. Un cambio previsto es el predominio de "malas hierbas" o especies oportunistas a expensas de la escasez de especies con más restringidas o específicas exigencias ecológicas. Provocando además la ruptura o retardo de ciclos biológicos por los cuales los sistemas forestales sufren periodos de estrés metabólicos.

El aumento de la temperatura global del planeta significa que los diferentes ecosistemas van a variar, algunas especies se van a ver obligadas a abandonar sus hábitats (o posiblemente a la extinción) debido a las condiciones cambiantes, mientras que otros están floreciendo. Efectos secundarios del calentamiento global, tales como disminuir la cubierta de nieve, subida del nivel del mar y cambios climáticos, no sólo puede influir en las actividades humanas, sino también en el ecosistema.

Tras estudiar la asociación entre el clima de la Tierra y las extinciones en los últimos 520 millones de años, los científicos de la Universidad de York, escriben: "Las temperaturas globales previstas para los próximos siglos, puede poner en marcha un nuevo evento de extinción masiva", donde más del 50 por ciento de las especies de animales y las plantas sería aniquilado. Otros estudios más recientes, predicen la extinción de entre un 18% y un 35% de una muestra de 1,103 animales y plantas para el 2050, basado en las proyecciones futuras del clima. Sin embargo, pocos estudios mecánicos han documentado la extinción debida al reciente cambio climático y un estudio sugiere que las proyecciones de las tasas de extinción son inciertas.

En muchas regiones del mundo y a nivel departamental, los incendios están siendo cada vez más frecuentes y severos. Las principales causas de estos



patrones se asociarían tanto a cambios en el clima como en las prácticas de uso de

la tierra. Los incendios forestales están cambiando. Cada vez más convivimos con incendios de alta intensidad que sobrepasan los esfuerzos de los equipos de extinción. El fuego acaba cediendo cuando las condiciones meteorológicas dan una tregua.

El cambio climático es el gran reto ambiental al que ya nos estamos enfrentando y los incendios forestales no quedan relegados de este problema: subidas de las temperaturas, olas de calor, aumento de la desertización, etc. hacen que los montes estén llenos de vegetación seca que se convierte en combustible que alimenta el fuego.

El cambio climático no es una causa de incendio, sin embargo sí que explica los cambios que se están produciendo en los “nuevos” incendios, empeorando las condiciones de inicio y de propagación. Ya no son nuevas las noticias de incendios descontrolados que llegan a suponer una amenaza a la población, como por ejemplo los incendios ocurrido en el Parque Tunari durante la época de otoño e invierno.

La lucha contra el cambio climático, además de la defensa de nuestros bosques, requiere que se hagan los máximos esfuerzos para impedir que siga creciendo el número de incendios forestales o en su caso, de chaqueos en la zonas bajas del departamento y el país.

Acciones Planteadas

- Fortalecimiento e implementación de los **programas de manejo integral de cuencas**.
- Desarrollar **programas de forestación y reforestación** con especies nativas y adecuadas a los sistemas de vida.
- Programa de **protección de sistemas agroforestales** y plantaciones forestales para facilitar la regeneración de la madre tierra, creando macro y micro pulmones urbanos y rurales.
- Elaboración e implementación del **Plan Departamental de Uso de Suelos**.
- **Programas de concientización ambiental** de la población en los diferentes niveles sobre la madre tierra y el cambio climático.
- Diseñar, elaborar e implementar un **mecanismo y política departamental de incentivos** para fortalecer las acciones de cuidado de la Madre Tierra.

- Diseño e implementación de **mecanismo normativos** para la **concientización y difusión masiva**, que obliguen a los medios de comunicación emitir mensajes sobre cuidado del medio ambiente, de al menos una vez al día.
- Desarrollar de una **Estrategia de Ferias Municipales** sobre cuidado de la Madre Tierra y el cambio climático.
- Programa de **fortalecimiento de viveros** forestales públicos y privados (mecanismos de incentivos)
- Desarrollar **normativas municipales** para que los Municipios implementen el **día de la limpieza** y reconstrucción de acequias, torrenteras y otros.
- Programas y acciones de **protección de ojos de agua**.

Línea de Acción 5. DESARROLLO SOCIAL

La existencia de un cambio climático antropogénico se ha convertido en los últimos años en una de las mayores preocupaciones, tanto en la sociedad mundial. No obstante, la mayoría de los estudios sobre el cambio climático no está teniendo en cuenta lo suficiente, ni con el rigor necesario, la interrelación entre este fenómeno y nuestras sociedades.

Por un lado, el cambio climático antropogénico tiene sus causas en la actividad humana en el planeta (el modelo energético; el modelo de transporte; el modelo de producción y consumo; el modelo de urbanismo; los estilos de vida...).

Por otro lado, el cambio climático produce un impacto importante en las sociedades, bien directamente (por las olas de calor; las inundaciones; los episodios climatológicos extremos, etc.) bien indirectamente a través del cambio en el medio biogeofísico (en la disponibilidad de agua, en los cultivos, en la conflictividad social, etc.).

Es por ello que el cambio climático es, sobre todo, un hecho social, por sus causas sociales y sus consecuencias sociales. Pero ocurre que los problemas del medioambiente no pueden ser resueltos por el medioambiente, sino por la sociedad (los agentes políticos, sociales, económicos y la ciudadanía en general). Es por ello que los desafíos del Cambio Climático son desafíos sociales.

Por ello, el impacto social del cambio climático incluye, al menos, los siguientes aspectos:

El impacto en la población como base sociodemográfica:

- En la esperanza de vida de esa población, centrando ésta en la salud
- En su capacidad de reproducción biológica y en el equilibrio de su estructura social, centrándonos en su crecimiento, edad y sexo,
- En los procesos migratorios que el cambio climático genera.

El impacto en la base económica de la sociedad:

- Riesgos a la subsistencia económica de esa sociedad y a los usos del territorio, en particular sobre el sistema de poblamiento humano
- Renta económica y estatus social
- Empleo
- Tecnología, etc.

El impacto en la organización social y la cultura:

- Estructura social
- Educación
- Redes de apoyo social
- Organización política y social. Sistemas de gobernanza y democracia
- Normas y valores sociales
- Niveles de conflictividad social y/o cohesión social. Seguridad
- Patrimonio cultural...

El análisis del impacto social del cambio climático es así un área relevante no sólo como ejercicio académico, sino también como información imprescindible para su gestión.

Acciones Planteadas

- **Plan Departamental de Desarrollo Humano** frente al cambio climático.
- Planes de **contención y de apoyo social** en desastres.

- Programa de **capacitación y orientación familiar** sobre los efectos del cambio climático y los desastres.
- Fortalecimiento orgánico para incorporar en las organizaciones sociales las **carteras de la reducción de riesgos y atención de emergencia**, destinados a conformar sus comités locales de emergencias.
- Capacitación para **incorporar el enfoque genero-generacional** en planes, programas, proyectos y acciones ante el cambio climático y la gestión integral de riesgos
- Desarrollo de **herramientas emocionales** para la resiliencia

Elaboración de **Planes de atención a niños y niñas en condiciones de desastre** y percepción de cambio climático

Línea de Acción 6. EDUCACIÓN

La educación es un factor esencial de la respuesta mundial y regional al cambio climático. La educación ayuda a los niños y jóvenes a entender y abordar las consecuencias del calentamiento del planeta, les alienta a modificar sus actitudes y conductas, y les ayuda a adaptarse a las tendencias vinculadas al cambio climático.

Se debe ayudar a que las personas entiendan las consecuencias del calentamiento del planeta y aumentar los conocimientos básicos sobre el clima entre los niños, jóvenes e incluso personas mayores. Esta labor se realiza mediante el fortalecimiento de las capacidades educativas locales con miras a impartir la educación relativa al cambio climático, el fomento de los métodos pedagógicos innovadores que permitan integrar dicha educación en el sistema escolar y la sensibilización acerca del cambio climático, así como la mejora de los programas de educación no formal mediante el uso de la prensa, las redes y las alianzas con profesionales entendidos en la materia.

Para responder a las necesidades de los niños y jóvenes que corren un mayor peligro y están más marginados debido al cambio climático, la educación de calidad tiene como objetivo hacer que todas las niñas y los niños sean más resistentes a las consecuencias del cambio climático. La educación de calidad es un componente clave de la capacidad de adaptación, que consiste en disponer de los conocimientos y habilidades necesarios para adaptar la vida y el sustento a las realidades ecológicas, sociales y económicas de un entorno cambiante.

Acciones Planteadas

- Diseñar e implementar **programas de formación formal y no formal** sobre cambio climático y la gestión de riesgos.
- Elaborar programas académicos de **formación complementaria e intercultural y de cursos de especialización** en cambio climático y gestión de riesgos.
- Implementar programas de **especialización a nivel de post grado de los nuevos profesionales**, de diferentes ramas y áreas profesionales.
- Desarrollar **espacios y procesos participativos de reflexión** estudiantil ante el cambio climático.
- **Programas pedagógicos comunitarios** de formación sobre bioindicadores, los efectos, impactos y acciones ante el cambio climático
- Implementar mecanismos integrales de **conformación de equipos escolares de gestión de riesgos** junto a los padres
- Elaboración e implementación **de planes escolares de contingencia** de respuesta a desastres
- Crear una red de **municipios receptores de Unidades Educativas** con alto riesgo a desastres
- **Programas educativos** con atención de seguridad alimentaria, los recursos hídricos y el cuidado del medio ambiente
- **Programas de concientización** sobre la contaminación y deterioro ambiental

Resultados

- Proyectos de acceso y disponibilidad de agua potable y para riego, incorporados complementariamente al Proyecto Múltiple Misicuni, para el abastecimiento de agua en la población y la agricultura regional y local.
- Se implementan programas integrales de manejo de cuencas y conservación de suelos en coordinación del Servicio Departamental de Cuencas.

- Como estrategias locales de abastecimiento de alimentos, se han desarrollado proyectos de producción ecológica y de agricultura familiar, en coordinación con las organizaciones sociales, productivas y el Servicio Departamental Agropecuario.
- Sobre la base del potencial agropecuario de las diferentes regiones del Departamento se han implementado polos productivos alimentarios locales.
- Ante la necesidad de una respuesta inmediata en casos de emergencias sanitarias y de salud pública, se ha implementado un sistema de atención médica preventiva y curativa de enfermedades nuevas y otras emergentes por el cambio climático, complementados por programas de sensibilización ciudadana.
- Bajo el marco de la prevención a los impactos del cambio climático se han implementado proyectos de manejo y conservación del bosque y de los componentes de la Madre Tierra.
- En respuesta a los daños emocionales y de índole social provocados por los desastres naturales se ha implementado proyectos de atención y desarrollo social ante los impactos del cambio climático.
- La estrategia de prevención se complementa con programas educativos y de concientización ante el cambio climático, la gestión de riesgos y sus impactos.

Indicador

- Proyectos de acceso y disponibilidad de agua potable y para riego, elaborados, gestionados e implementados
- Programas de manejo de cuencas y conservación de suelos gestionados e implementados.
- Proyectos de producción ecológica y de agricultura familiar elaborados e implementados
- Diseño e implementación de polos productivos alimentarios según potencialidades locales.
- Sistema de atención médica preventiva y curativa de enfermedades emergentes por el cambio climático y programas de sensibilización ciudadana, elaborados e implementados.
- Proyectos de manejo y conservación del bosque y de los componentes de la Madre Tierra, elaborados, gestionados e implementados.

- Proyectos de atención y desarrollo social ante los impactos del cambio climático, implementados.
- Programas educativos y de concientización ante el cambio climático, la gestión de riesgos y sus impactos, elaborados e implementados.

Línea Base 2013:

- Programas de riego y de agua potable implementados de forma sectorial e independiente de un plan o agenda regional de manejo y uso del agua para la vida.
- Se están implementando acciones de manejo de cuencas y de conservación de suelos, en cuencas priorizadas para la región de los Valles y en algunas priorizadas en la región del Cono Sur.
- No se tiene en ejecución dentro el departamento ningún programa permanente de apoyo a la producción ecológica y son escasos los apoyos financieros y de fomento a la agricultura familiar.
- No se han identificado polos productivos en base al potencial agropecuario local.
- El actual sistema de salud del departamento de Cochabamba, sigue los procedimientos, protocolos y procesos sanitarios y de salud del nivel nacional.
- Se están implementando algunos emprendimiento regionales de manejo de bosques en la región del Chapare Cochabambino, y se han dejado de ejecutar otros proyectos de forestación y reforestación, como en los Parques Nacionales del Departamento.
- En el Departamento no se tiene ningún programa o proyecto permanente (excepto el proyecto PARED 2013-2017) de atención social ante los impactos de los desastres y el cambio climático.
- El sistema educativo departamental en sus diferentes niveles no tiene programas ni proyectos de incorporación de la temática de gestión de riesgos ni del cambio climático dentro sus programas de enseñanza – aprendizaje.

Meta 2020:

- Una Agenda Departamental del Agua en ejecución, que incorpora programas de riego y de agua potable, implementados de forma integral y territorial.
- Una carpeta de proyectos de manejo de cuencas y de conservación de suelos, en las principales cuencas del Departamento implementadas.

- Un programa de apoyo y fomento a la producción ecológica departamental y un proyecto de producción de la agricultura familiar.
- Tres polos productivos en base al potencial agropecuario local, implementados.
- El sistema de salud departamental con énfasis en la problemática local y con equipamiento e infraestructura acorde a la demanda regional, además de otro hospital de 3^{er} Nivel, implementados.
- Un programa departamental de manejo de bosques, complementado con proyectos de forestación y reforestación, a nivel Departamental.
- Un programa de atención social, psicológica y emocional de los niños, jóvenes y gente mayor por efecto de los desastres y el cambio climático.
- Una Agenda Educativa departamental para la incorporación de la temática de gestión de riesgos, y del cambio climático dentro los programas de enseñanza – aprendizaje.

4. Eje de Desarrollo de Capacidades y Talento Humano para la Gestión del Riesgo y la Resiliencia al Cambio Climático

La educación escolar es un importante factor de solución a la problemática que plantea el cambio climático, pero sólo si media una reflexión crítica que conduzca a un planeamiento pedagógico y políticamente más sutil, imaginativo e inteligente. “Más educación [de esta clase] simplemente reforzará prácticas y patologías que no pueden y no deberían ser sostenidas por más tiempo”. En este sentido, la escuela como institución social sí tendría algo que aportar en el mediano y largo plazos, pero a partir de una profunda reforma que no será fácil. Mientras tanto el cambio social desde la escuela sólo se irá promoviendo en los espacios donde el trabajo valiente de aquellos docentes, todavía pocos, que han tomado por cuenta propia este reto, asumiéndolo con compromiso y decisión para contribuir a crear en sus estudiantes un pensamiento crítico e independiente, para que éstos puedan desarrollar la capacidad de comprender con mayor coherencia el significado del mundo y de la realidad.

Hoy, frente a la evidencia del cambio climático, es más importante aprovechar el potencial de la educación no formal e informal para construir respuestas sociales amplias y organizadas, que generen presión política y acción efectiva, a fin de que comiencen a tomarse decisiones en el sentido requerido. Esto es, hacer valer las grandes capacidades de la educación crítica para subvertir el orden económico y social existente, así como para instruir al Estado, construir alianzas populares y efectivas, así como desafiar los caminos mediante los cuales las políticas y prácticas comúnmente

aceptados contribuyen a las crisis económica, cultural y ambiental que son tan penetrantes.

El campo de la educación para el consumo sustentable tiene un potencial crítico de transformación radical, pero sólo si no se reduce a fomentar medidas de cambio individual, puntuales y desarticuladas de un programa de mayor alcance; es decir, si no se orienta a promover esa usual pedagogía de resultados minimalistas que no ha hecho ni hará la diferencia que se requiere.

A través de una educación no entendida como proceso curricular sino como proceso social, es posible y necesario impulsar una acción ciudadana organizada, empoderada, sistemática y permanente con una visibilidad política tal que no pueda ser ignorada por el Estado.

Objetivo Estratégico

Crear y desarrollar las condiciones, mecanismos y medios necesarios para la formación, actualización y perfeccionamiento del talento humano para encarar de forma integral los desafíos que impone el cambio climático y los potenciales riesgos y desastres.

Línea de Acción 1. Actualización y capacitación de recursos humanos actuales

La actual formación universitaria de profesionales a nivel departamental -y nacional, en general- en cuanto a la temática específica de cambio climático y la gestión de riesgos, posee un alcance muy corto de profesionales formados específicamente en estas áreas, y ante esta ausencia de recursos humanos este virtual vacío es absorbido por profesionales desde campos cercanos como las ingenierías o ciencias biológicas, así mismo este vacío profesional, es parcialmente llenado con algunos cursos especializados de capacitación del personal de las diferentes instituciones, pero esta forma eventual y discontinua de poseer capacidades y talento humano no es suficiente, e incluso inadecuada, por la evolución constante del conocimiento sobre esta temática.

Por tanto, en la formación del talento humano no solo es necesaria y elemental la formación de nuevos cuadros, sino que se debe trabajar en el adiestramiento del personal con que actualmente se cuenta, mientras se tengan los nuevos cuadros los que servirán para mejorar y ampliar los alcances del trabajo de los equipos ya instalados y en trabajo, a los cuales se deben complementar a la experiencia de los compañeros más antiguos.

Línea de Acción 2. Formación de nuevos cuadros de talentos humanos

Una necesidad latente común a la planificación y ejecución del desarrollo de los países y sus pueblos, es la de no poder contar con los profesionales suficientes formados en la áreas técnicas y especializadas de la ciencia, y más aún en un área tan especializada como es las ciencias de la atmósfera, por lo cual es importante contar con acciones permanentes y de calidad para la formación de nuevos cuadros del talento humano capaces de implementar políticas, planes y programas de resiliencia al cambio climático y de gestión integral de riesgos. Considerando además la capacidad para la innovación y desarrollo tecnológico.

Acciones Planteadas

- Programa Maestro Departamental de **Capacitación de Recursos Humanos** en Cambio Climático y Gestión de Riesgos.
- Programa de fortalecimiento de las **capacidades institucionales para incorporar en el currículo** de todos los niveles educativos, incluyendo el técnico-vocacional y superior, el tema de cambio climático y la gestión de riesgos.
- Programa de **alineamiento de las acciones de aprendizaje** del sistema educativo departamental, sobre los sectores más vulnerables a los efectos del cambio climático.
- Estrategia de **capacitación a tomadores de decisión** (público y privados) a nivel Ejecutivo, ante el cambio climático y la gestión de riesgos.
- Programa **de intercambios y socialización de experiencias** a nivel local, regional, departamental, nacional, e incluso Internacionalmente.
- Estrategia de fortalecimiento de las capacidades de los recursos humanos para **desarrollar instrumentos** que permitan **incorporar el cambio climático** dentro del análisis de las políticas, proyectos y estrategias nacionales.
- **Capacitación técnica en simulacros** por eventualidad, monitoreo y evaluación de los Planes de Contingencia.
- Programa de **movilización de recursos humanos** para la formación y el desarrollo de habilidades para la gestión pública y gestión de financiamiento para la implementación de acciones ante el cambio climático.

Resultados

- El Sistema educativo departamental ejecuta un Programa Maestro de Capacitación de sus recursos humanos a nivel departamental, sobre la temática del cambio climático y la gestión de riesgos.
- Instituciones de formación formal e informal del Departamento de Cochabamba cuentan con programas adjuntos de ajuste curricular para la incorporación de la temática de cambio climático y gestión de riesgos, en sus planes de estudio.
- Desarrollo y difusión de material educativo y modelos pedagógicos acorde a la cosmovisión y realidad de los educandos, dentro la implementación de un programa de alineamiento del sistema educativa a los potenciales impactos del cambio climático, a nivel departamental, nacional y mundial.
- Las principales autoridades y ejecutivos de las instituciones públicas y privadas del Departamento, han participado de los talleres y cursos de capacitación y actualización sobre el cambio climático, la gestión de riesgos y sus impactos en el Departamento de Cochabamba y a nivel nacional.
- Se desarrolla de forma constante un proceso horizontal de enseñanza – aprendizaje, a través del intercambio y socialización de experiencias y conocimientos sobre las realidades y problemáticas de la región, y de otras regiones a nivel nacional e internacional, liderado principalmente por la Universidad Pública en coordinación con la Gobernación.
- Se cuenta con una carpeta departamental de instrumentos normativos, de planificación y administración de programas y proyectos de desarrollo regional y nacional, con enfoque del cambio climático y la gestión de riesgos.
- Las instituciones del Departamento poseen las capacidades técnicas, operativas, y administrativas para encarar la atención inmediata ante adversidades o desastres, fruto de la capacitación técnica y ejecución de simulacros por eventualidad.
- Las instituciones públicas departamentales cuenta con personal con capacidades adquiridas para la gestión pública y la gestión de financiamiento para la ejecución de programas, proyectos y acciones de resiliencia al cambio climático.

Indicador

- Un programa de capacitación de formadores educativos (maestros y docentes) a nivel departamental, sobre el cambio climático y la gestión de riesgos, diseñado, elaborado e implementado.
- Instituciones de formación formal e informal del Departamento de Cochabamba incorporan la temática de cambio climático y gestión de riesgos, en sus planes de estudio.
- Los niveles escolares y de pre-grado trabajan sobre la temática del cambio climático y los sectores más vulnerables, como parte de sus planes de estudio.
- Talleres y cursos desarrollados para el personal ejecutivo y otros tomadores de decisión, bajo la temática del cambio climático y al gestión de riesgos.
- Encuentros y reuniones de intercambios y socialización de experiencia implementados.
- Cursos de capacitación para los servidores públicos sobre mecanismos, estrategias y herramientas de planificación resiliente del desarrollo.
- Talleres y cursos de capacitación técnica sobre simulacros ante adversidades.
- Un programa de movilización de recursos humanos para la formación y el desarrollo de habilidades para la gestión pública y gestión de financiamiento, elaborado e implementado.

Línea Base 2013:

- El sistema educativo departamental no cuenta con un programa especializado de capacitación de maestros y docentes sobre la temática de cambio climático y gestión de riesgos.
- La temática del cambio climático en las instituciones de formación formal e informal es considerada solamente con parte de un proceso corriente de enseñanza.
- Los planes de estudio de los niveles escolares y de pre-grado llevan escasa información sobre el cambio climático, los sectores vulnerables y la actuación ante los riesgos.
- No existen procesos de capacitación temática sobre cambio climático ni gestión de riesgos, a nivel de las autoridades, personal ejecutivo y tomadores de decisión.

- Son escasos las oportunidades de encuentros o reuniones para el intercambio y socialización de conocimientos sobre el cambio climático de diversas regiones dentro y fuera del país.
- Se cuentan con pocas metodologías de planificación bajo el enfoque de cambio climático y desarrollo regional.
- No se tiene un programa permanente de capacitación sobre simulacros ante adversidades y desastres.
- No se tiene un programa de capacitación y actualización sobre gestión pública y gestión de financiamiento.

Meta 2020:

- Un Programa Maestro Departamental de Capacitación de Recursos Humanos en Cambio Climático y Gestión de Riesgos, en implementación.
- Un programa de fortalecimiento de las capacidades institucionales para incorporar en el currículo de todos los niveles educativos el tema de cambio climático y la gestión de riesgos, ejecutado.
- Un programa de alineamiento de las acciones de aprendizaje del sistema educativo departamental, sobre los sectores más vulnerables a los efectos del cambio climático, en implementación.
- Una estrategia de capacitación a tomadores de decisión (público y privados) a nivel Ejecutivo, ante el cambio climático y la gestión de riesgos, ejecutado.
- Un programa de intercambios y socialización de experiencias a nivel local, regional, departamental, nacional, e internacional, en implementación.
- Una estrategia de fortalecimiento de las capacidades de los recursos humanos para desarrollar instrumentos de análisis de las políticas, proyectos y estrategias nacionales, y el cambio climático, en implementación.
- Un proceso de capacitación técnica en simulacros por eventualidad, monitoreo y evaluación de los Planes de Contingencia, ejecutado.
- Un programa de movilización de recursos humanos para la formación y el desarrollo de habilidades para la gestión pública y gestión de financiamiento, implementado.

5. Eje de Desarrollo de la Investigación Aplicada y efectiva para las acciones ante el cambio climático y la gestión de riesgos

El desarrollo de nuevas tecnologías y su adopción son componentes esenciales de cualquier respuesta integral al cambio climático global. Pero un cambio tecnológico de la escala requerida no puede darse de la noche a la mañana, requiere de un proceso a corto, mediano y largo plazo, que se implemente de forma continua y permanente con actividades de investigación básica, aplicada y adaptativa, el cual debe ser asumido a la brevedad posible como política de Estado a nivel nacional y subnacionales. Además se debe tener en cuenta que muchas de las tecnologías necesarias aún no existen comercialmente o resultan demasiado caras.

Alcanzar los objetivos del cambio climático requerirá, además de un conjunto de estímulos políticos, una planificación real y acorde al entorno, de una inyección de recursos financieros y el talento humano cualificado para apoyar cada fase del proceso de cambio tecnológico. Esos recursos son especialmente importantes en la fase de innovación tecnológica. En concreto, hay una necesidad clara de aumentar el respaldo financiero a las iniciativas de Innovación y Desarrollo, y de encontrar personas que cuenten con la formación, los conocimientos y la creatividad que se requieren para innovar, no solo con respecto a las tecnologías para el suministro y la demanda de energía, sino también en otros sectores que emiten GEI, como la agricultura, la ingeniería forestal y la manufactura.

Los estudios sobre el cambio tecnológico señalan para atender la demanda del cambio climático, se trata de un proceso complejo que conlleva interacciones entre las distintas fases que lo integran (invención, innovación, adopción y difusión de la nueva tecnología en el mercado).

Cabe destacar que la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero -y por tanto, de los efectos del cambio climático- se puede lograr a través de tres planos de acción relacionados: las políticas públicas, los avances tecnológicos y los cambios culturales en los valores sociales e individuales, y los consiguientes comportamientos individuales. La tecnología puede ofrecer soluciones inesperadas, pero es más probable que provengan de políticas de impulso a la investigación y promoción económica específicamente orientadas.

El conocimiento científico actual indica que existe potencial para una considerable contribución de la tecnología en el manejo de al menos una parte importante de la

crisis ambiental en general y del cambio climático en particular. Otra cuestión es si el sistema global de investigación es el adecuado para este desafío.

Objetivo Estratégico

Desarrollar un proceso de innovación y desarrollo tecnológico, a través de la generación de investigaciones y paquetes tecnológicos ante el cambio climático e incorporarlos en la agenda departamental de desarrollo regional y local, con base a la participación social, el conocimiento científico y los saberes culturales.

Línea de Acción 1. Desarrollo de una agenda de innovación y desarrollo tecnológico

La memoria institucional de la investigación pública como un brazo temático para el logro del desarrollo regional, se remonta a los años '80 y '90 donde todavía se contaba con el apoyo de instituciones y centros de investigación instalados en muchas regiones del país, así como en nuestro departamento, pero por cuestiones de política pública estas instituciones fueron cerrándose hacia finales de los años '90, siendo reemplazados por instituciones privadas de prestación de servicios de innovación y desarrollo. Con la nueva política de Estado, que da impulso a la investigación pública articulada a las agendas privadas y a la atención de las demandas sociales, se tiene una nueva posibilidad para desarrollar una Agenda Departamental de Innovación y Desarrollo, a través de la articulación de una red de instituciones de investigación, una plataforma de instituciones a modo de un consejo consultivo, la disponibilidad de potenciales fondos de financiamiento desde los gobiernos nacionales y subnacionales, así como de la cooperación internacional, sobre todo, existe la voluntad política para su implementación.

Línea de Acción 2. Conformar una carpeta de paquetes de innovación y desarrollo tecnológico

El resultado de las actividades de investigación se debe materializar en la conformación de una carpeta de paquetes de innovación y de desarrollo tecnológico que debe ser fácil y coherentemente disponibles para la sociedad, las instituciones y las organizaciones sociales y productivas, según sean sus requerimientos o la atención a sus demandas, vinculados o abocados a las potenciales acciones de resiliencia al cambio climático y la gestión integral de los riesgos.

Acciones Planteadas

- Elaborar de forma participativa y concurrente la **Agenda Departamental para la innovación y desarrollo** tecnológico ante el cambio climático
- Construir un **Programa Departamental de Investigación Aplicada** a la evaluación de impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos, en los ámbitos de las prioridades departamentales (agua para la vida, Seguridad Alimentaria, Salud, Medio Ambiente y Bosques, Desarrollo Social, Educación). p.ej. Investigación de especies que capturen en mayor proporción el dióxido de carbono.
- Establecer una carpeta de **paquetes de innovación y tecnología**, según las siguientes dimensiones y temáticas:

Dimensión	Temática
Determinantes socioeconómicos e institucionales	Población; Cambio tecnológico; Afluencia / estilos de vida; Instituciones, regímenes; Mercados; Organización social; Organización económica; etc.
Impactos sociales (vulnerabilidad)	Agua para la vida; Salud; Energía; Sectores primarios; Seguridad alimentaria; Asentamientos humanos e industria; Biodiversidad; Educación; Bosques; etc.
Percepción y respuesta social	Mitigación; Adaptación
Temas transversales	Interfase ciencia política; Sustentabilidad; Normativa; Vulnerabilidades clave; Capacitación y difusión; etc.

- Desarrollar una **Plataforma Institucional Consultiva de intercambio** e integración de conocimiento intercientífico, que permita dar visibilidad a la ciencia regional sobre el cambio climático y que permita reforzar las iniciativas existentes

Resultados

- En el marco de las competencias asignadas por la norma constitucional, se ha diseñado, gestionado e implementado una Agenda Departamental de Innovación y Desarrollo Tecnológico.
- En función de la demanda convergente de las políticas nacionales y de las expectativas regionales y locales, se ha desarrollado un programa de investigación

aplicada y de respuesta a las prioridades departamentales, según la demanda de los actores locales.

- Se ha desarrollado y aprobado una carpeta de paquetes de innovación y de logros tecnológicos, según las dimensiones y temáticas relacionadas al cambio climático, la gestión de riesgos, el desarrollo local y las expectativas sociales, instituciones y de la sociedad en general.
- Se encuentra en funcionamiento una Plataforma Institucional Consultiva y de intercambio de conocimientos, que apoya en la gestión departamental de la autoridad para el cambio climático y la gestión de riesgos.

Indicador

- Diseño, gestión e implementación de una Agenda Departamental para la innovación y desarrollo tecnológico, así como de la articulación institucional de las unidades de investigación.
- Un programa de investigación aplicada, implementada y en contacto con los demandantes o usuarios de tecnología.
- Una carpeta disponible de paquetes tecnológicos aplicables, según las dimensiones y temáticas del cambio climático, la gestión de riesgos y las expectativas de los usuarios.
- Se ha constituido y se encuentra en funcionamiento una Plataforma Institucional Consultiva de intercambio de conocimientos.

Línea Base 2013:

- Se desarrollan actividades de investigación de forma aislada y privada, según demandas de algunos actores locales e intenciones institucionales de las empresas demandantes, sin articulación continua con la Gobernación ni las Universidades.
- No existe ningún programa de investigación aplicada ni organizada según las prioridades departamentales.
- No se ha estructurado ninguna carpeta de paquetes tecnológicos que esté disponible para los potenciales usuarios.
- No existe ninguna Plataforma Institucional Consultiva en la temática del cambio climático que trabaje de forma permanente, y solamente se hace referencia al COE el cual se activa durante la ocurrencia de una adversidad o desastre.

Meta 2020:

- Agenda Departamental de Innovación y Desarrollo Tecnológico, implementado y en funcionamiento.
- Programa de Investigación Aplicada, en implementación y articulada a las prioridades departamentales.
- Se ha logrado conformar una carpeta de paquetes tecnológicos y de acciones resilientes al cambio climático, y la gestión integral de los riesgos.
- Una Plataforma Institucional Consultiva, constituida y en funcionamiento permanente, como referente de atención, gestión, propuesta, consulta y fiscalización de las acciones ante el cambio climático.

6. Eje de Desarrollo de Organización de un Plan Temático de Contingencia para Atención Oportuna de Desastres a nivel Departamental

Entendiéndose que un Plan de Contingencia ante cualquier eventualidad es un tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo a la ocurrencia de dicha adversidad. En su construcción se presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas.

El plan de contingencia propone una serie de procedimientos alternativos al funcionamiento normal de la administración pública. Esta clase de plan, por lo tanto, intenta garantizar la continuidad del funcionamiento de las actividades institucionales frente a cualquier eventualidad, ya sean materiales o personales.

Un plan de contingencia incluye cuatro etapas básicas: la evaluación, la planificación, las pruebas de viabilidad y la ejecución.

Es indispensable planificar cuando aún no es necesario; es decir, antes de que sucedan los eventos adversos. Por otra parte, un plan de contingencia debe ser dinámico y tiene que permitir la inclusión de alternativas frente a nuevas incidencias que se pudieran producir con el tiempo. Por eso, debe ser actualizado y revisado de forma periódica.

Un plan de contingencia también tiene que establecer ciertos objetivos estratégicos y un plan de acción para cumplir con dichas metas.

En concreto, todo plan de contingencia tiene que estar conformado a su vez por otros tres planes que serán los que establezcan las medidas a realizar, las amenazas a las que se hace frente y el tiempo de establecimiento de aquellas.

En primer lugar, está el plan de respaldo que es aquel que se encarga de determinar lo que son las medidas de prevención, es decir, las que se tienen que llevar a cabo con el claro objetivo de evitar que pueda tener lugar la materialización de una amenaza en concreto.

En segundo lugar, también integra al proyecto de contingencia lo que es el plan de emergencia que, como su propio nombre indica, está conformado por el conjunto de acciones que hay que llevar a efecto durante la materialización de la amenaza y también después de la misma. Y es que gracias a aquellas se conseguirá reducir y acabar con los efectos negativos de aquella.

Y en tercer lugar está el plan de recuperación que se realiza después de la amenaza con el claro objetivo de recuperar el estado en el que se encontraban las cosas antes de que aquella se hiciera real.

Objetivo Estratégico

Contar con los instrumentos normativos, administrativos, operativos y técnicos para la atención inmediata en condiciones de cualquier tipo de adversidades y/o desastre a nivel departamental y local, a través de la aplicación de Planes de Contingencia.

Línea de Acción 1. Desarrollo de Planes Departamentales de Contingencia por tipo de Desastre

En condiciones de adversidad o desastre se debe activar un Plan Departamental de Contingencia previamente elaborado, como instrumento único articulador a nivel institucional y multisectorial. La construcción y desarrollo de dichos planes debe considerar la organización cuidadosa de las actividades a realizarse durante dicha eventualidad por todos los actores institucionales, municipales, sociales, el COE, etc., de modo que se evite la dualidad de funciones o la incoherencia en la toma de decisiones en aspectos administrativos, operativos, técnicos, e incluso de interpretación de normativa vigente, en las intervenciones en momentos de la adversidad presente. Considerando un fortalecimiento y actualizaciones permanentes de los involucrados, la estructura organizativa y de los procesos operaciones, respectivamente.

Línea de Acción 2. Atención Oportuna de Desastres y Emergencias

Esta etapa se relaciona con la actuación e implementación oportuna del plan de contingencia, para lo cual se debe tener claramente establecido los procedimientos, se hayan dispuesto los presupuestos preestablecidos y necesarios según la gravedad o intensidad del evento, y cubierto los espacios de acción por cada uno de los actores del Plan.

Su valoración es importante al concluir la aplicación del plan, para evaluar el grado de cumplimiento y eficacia del plan, y en su caso realizar los ajustes y complementaciones que sean necesarias.

Acciones Planteadas

- Plan Departamental de Contingencia ante **Inundaciones**
- Plan Departamental de Contingencia ante **Sequías**
- Plan Local de Contingencias ante **Granizadas**
- Plan de Contingencia ante el **ENSO**
- **Otros planes** de contingencia (Incendios, terremotos, deslizamientos, etc.)
- Plan de **simulacros** por eventualidad
- Planes Municipales de **alerta temprana** a nivel de las comunidades
- Sistema de **monitoreo y evaluación** de los Planes de Contingencia
- Equipamiento y **fortalecimiento a las instituciones** del COE Departamental
- Red de estaciones para el Sistema de Alerta Temprana Departamental

Resultados

- Planes de Contingencia implementados adecuada y eficientemente.
- Agenda de simulacros ante potenciales eventualidades ejecutada de forma permanente y participativa a las instituciones y la población.
- Se han implementado mecanismos de alerta temprana y monitoreo de factores tanatoclimáticos (granizada, helada, vientos, etc.) a nivel departamental y municipal.

- En el COE Departamental se ha implementado un proceso de fortalecimiento en cuanto a equipos, mobiliario, recursos humanos, comunicacionales y condiciones técnicas para una pronta respuesta ante eventualidades y desastres.

Indicador

- Planes de Contingencia por eventualidades, implementados.
- Plan anual de simulacros, implementados
- Oficinas y reportes de alerta temprana e informes de monitoreo, elaborados y aprobados.
- Procesos de fortalecimiento institucional del COE Departamental, implementados.

Línea Base 2013:

- El departamento de Cochabamba solamente cuenta con cinco planes de contingencia, relacionado a: los incendios, terremotos, inundaciones, helada y sequía.
- Se han realizado eventualmente dos simulacros ante incendios y sismos, respectivamente.
- Tanto a nivel Departamental como a nivel municipal no se cuentan con capacidades instaladas para la realización periódica de alertas tempranas ni monitoreo de posibles adversidades o desastres, excepto las labores que normalmente realiza el SENAMHI, con sus alertas ante posibles inundaciones.
- El COE Departamental cuenta con los medios y mecanismos mínimos para la atención de alguna eventualidad dentro el departamento de Cochabamba.

Meta 2020:

- Se tiene elaborados y disponible para su ejecución, un set de Planes de Contingencia antes todas las potenciales eventualidades del Departamento de Cochabamba.
- Programación anual de una Agenda de simulacros ante potenciales desastres.
- Reportes semanales y extraordinarios de alerta temprana e informes quincenales del monitoreo de las potenciales adversidades.
- El COE Departamental cuenta con los medios y mecanismos suficientes y de reserva para la atención de adversidades dentro el departamento de Cochabamba.

11.3. Estrategia de Implementación del Plan

Para el cumplimiento de la visión, el objetivo y las propuestas de acciones de este Plan, y un adecuado orden de actuación, se ha previsto la siguiente estrategia, cuyo hilo conductor se muestra gráficamente en la Figura N° 6, el cual se divide en cuatro etapas y una etapa virtual que está presente a lo largo de todo el proceso de implementación del Plan.

Figura N° 6. Hilo Conductor de la Estrategia de Implementación del Plan



Primera etapa, donde principalmente se va a trabajar en la consolidación de la Institucionalidad a nivel departamental y municipal, con la posible constitución de un Organismo Público dentro la estructura orgánica la Gobernación Autónoma Departamental, que muy bien puede concebirse dentro la dependencia de la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, a nivel de una Dirección. La constitución de este organismo, debe estar acompañado por todos los documentos normativos, administrativos y operativos para su funcionamiento.

Segunda etapa, que se refiere al inicio de acciones de fortalecimiento institucional de todas las oficinas -a nivel departamental y/o municipal- que trabajan en la temática del cambio climático y la gestión de riesgos, además de elaborarse y gestionarse la normativa departamental que respalde las actuaciones de las oficinas constituidas. Por otro lado, en esta etapa se prevé la elaboración de los respectivos estudios de pre inversión (EI o TESA) para las propuestas de acciones del Plan, sobre los cuales se definirá el presupuesto final, los alcances y logros de cada acción, a partir de cuyo trabajo se identificará aquellos proyectos que son de carácter estratégico y que circunstancialmente requieren de un respaldo político y financiero para su implementación, los cuales deberán ser

adecuadamente gestionados en los diferentes niveles nacionales e internacionales, para lograr la concreción de estos importantes proyectos. Por último, en esta etapa se constituirá la Plataforma Departamental Institucional como un espacio consultivo para la evaluación y ajuste del Plan.

Tercera etapa, se refiere principalmente a la gestión e implementación de las acciones de resiliencia al cambio climático y de acciones de gestión integral de los riesgos, propuestos en este Plan, los cuales serán complementados con la culminación de procesos de capacitación y formación del talento humano, así como el uso de los procesos de las investigaciones impulsadas con el Plan. Donde además se ejecutará el Plan de Concientización Ambiental y de referencia al cambio climático y la gestión de riesgos.

Cuarta etapa, donde se realizarán las evaluaciones correspondientes a los logros y obstáculos encontrados en la implementación del Plan, labor que debe realizarse con las metodologías apropiadas y de forma participativa con presencia de la Plataforma Institucional, los actores locales y los representantes de los gobiernos subnacionales, sobre cuyo resultado se tomaran decisiones para la actualización y ajustes del Plan con miras a un nuevo periodo de vigencia, o en su caso para la culminación del mismo. En todo caso, es importante para la estrategia de implementación de este Plan, el de contar con un espacio de reflexión y evaluación, el cual puede compartirse en dos momentos, a la mitad del tiempo de vigencia del Plan (evaluación de medio término) y a la conclusión del periodo de vigencia del Plan (evaluación final).

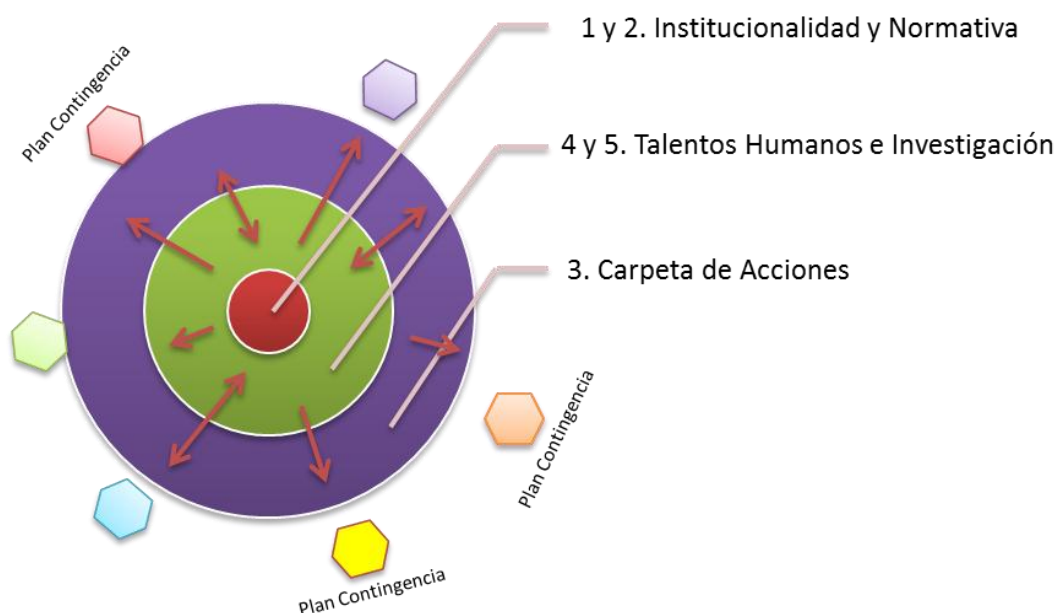
Adicionalmente, se debe considera la necesidad según se requiera de la ejecución de los planes temáticos de contingencia, según se presente algún desastres a lo largo de la implementación del Plan, el cual por sus características debe activarse en cualquier momento mientras se encuentre en vigencia el Plan.

Al margen de este hilo conductor del Plan y las etapas que explican el mismo, se debe visualizar de forma esquemática la articulación de y relación entre los ejes de desarrollo del Plan, y estos pueden ser representados esquemáticamente en la Figura N° 7, en el cual se puede observar que la parte medular se encuentra en el desarrollo de la institucionalidad y de la normativa para su aplicación departamental en el marco de los competencias asignadas constitucionalmente y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización. Un segundo nivel de articulación, se refiere necesariamente a contar con recursos y talentos humanos capaces de implementar proceso investigativos necesarios a la temática del Plan, y la aplicación de acciones de resiliencia propuestos en el documento. Un tercer nivel de articulación, se refiere a la implementación y ejecución de la carpeta de acciones de resiliencia al cambio climático y la gestión de riesgos, que son las propuestas identificadas participativamente, y gestionados financieramente para su

aplicación según su priorización. Cabe destacar que existe un proceso natural de retroalimentación de conocimientos entre las acciones implementadas y los procesos de investigación en desarrollo, los cuales son representados por las flechas de doble sentido.

Por otro lado, es necesario contar con mecanismos y herramientas de atención oportuna durante la ocurrencia de cualquier eventualidad, los cuales son representados como elementos “satélites” los cuales se activan cuando el desastre se presente.

Figura Nº 7. Relación y Articulación de los Ejes del Plan



Así mismo, se explica la implementación del Plan, en términos de temporalidad a lo largo de los años hasta llegar al 2020, el cual se muestra en el Gráfico Nº 15, donde se hace una mayor precisión a nivel trimestral de los siguientes dos años, dentro los cuales es importante puntualizar las actividades y sus plazos de ejecución. Se debe entender además, que dentro la fila de los ejes, los colores más intensos significa que en ese periodo de tiempo la ejecución de las acciones de dichos ejes son de forma más concentrada, y viceversa cuando los colores son más tenues.

Bajo este contexto, se explica que el Eje de Institucionalidad su implementación ocurrirá entre el 2015 -de forma más intensa, y culminando con menos actividades o actividades complementarias durante el 2016.

El Eje de Normativa, iniciará acciones durante el 2015, pero con resultados iniciales, esperándose que durante el 2016 y 2017 sea más intensa la gestión de las acciones y se

logren concretar las propuestas de normativa regional cuya aplicación respaldará muchas de las acciones de prevención y de la gestión de riesgos.

El Eje de Acciones, se espera iniciar con la elaboración de los estudios de pre inversión (El o TESA) durante el último semestre del 2015 y el primer semestre del 2016, para posteriormente tener más actividades intensas el resto de los años hasta el 2020.

Gráfico N° 15. Cronograma Tentativo de Implementación del Plan

Ejes de Desarrollo	2015				2016				2017	2018	2019	2020
	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Institucionalidad												
Normativa												
Acciones de Resiliencia												
Talento Humano												
Investigación y Desarrollo												
Planes de Contingencia												

El Eje de Talento Humano, se espera que inicie a mediados del 2015 con algunos cursos de actualización y capacitación del actual personal de la Gobernación, y durante el 2016 se trabajaría en la concreción de los Programa educativos propuestos y se implementaría desde el 2017 en adelante de forma permanente.

El Eje de Investigación y Desarrollo, deberá iniciar actividades de inmediato con la recolección de información de resultados de investigación desarrollados en la región, así como de un barrido en otras instituciones que puedan tener logros de investigaciones que pueden llegar a ser parte de la carpeta de propuesta de paquetes tecnológicos. Al mismo tiempo se constituirán las agendas departamentales de innovación que serán desarrolladas de forma permanente y continua hasta el final del tiempo de vigencia del Plan. Así mismo, durante el 2015 se constituirá la Plataforma Institucional Consultiva a nivel departamental que trabajará acompañando, apoyando y aconsejando la realización de este Plan.

En el Eje de Planes de Contingencia, se considera que durante el 2015 se elaboraran los respetivos documentos por cada tipo de eventualidad, para tenerlos disponibles a finales del 2015 y en adelante, para su aplicación cuando el desastre se presente. Este sistema se extenderá hasta el final del periodo de vigencia del Plan.

12. PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA

La carpeta de acciones descrito a partir de los 6 ejes de desarrollo y sus respectivo detalle anteriormente descrito, así como un detalle de los presupuestos necesarios para su ejecución e implementación, se constituyen en los dos instrumentos operativos estructurales de este Plan para el periodo 2015 a 2020.

Constituyen la expresión cualitativa y cuantitativa de los Ejes de Desarrollo, los Objetivos estratégicos, las acciones y los indicadores, instrumentos que permitirán evaluar los resultados y metas a ser alcanzados en la implementación del Plan (ver detalle por Eje de Desarrollo en Anexos).

Como se observa en el cuadro siguiente, el presupuesto total aproximado para el periodo 2015 a 2020, alcanza a Bs. 227'850.440 (doscientos veintisiete millones ochocientos cincuenta mil cuatrocientos cuarenta ⁰⁰/100 bolivianos), o su equivalente a \$us. 32'737.132 (treinta y dos millones setecientos treinta y siete mil ciento treinta y dos ⁰⁰/100 dólares americanos).

Cuadro Nº 4. Presupuesto Total y por Eje de Desarrollo del Plan

EJE	Presupuesto (Bs)
INSTITUCIONALIDAD	13 015 200
NORMATIVO	5 700 240
ACCIONES	150 771 000
TALENTO HUMANO	7 871 760
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	10 022 400
PLAN DE CONTINGENCIAS	40 469 840
PRESUPUESTO TOTAL	227 850 440

De este presupuesto la mayor parte se requiere para la ejecución del eje de desarrollo de las Acciones de Resiliencia y Gestión de Riesgos, el cual representa cerca del 66% del total, en cambio, para el resto de los ejes de desarrollo se dispone del restante 34%.

Así mismo, haciendo un mayor detalle de este presupuesto y tal como se puede observar en el cuadro siguiente, el 3,9% del presupuesto total se destinaría a estudios de pre inversión (EI's y TESA's), con un monto aproximado de Bs. 8'978.120, y con dicho presupuesto se desarrollaría los respectivos estudios a diseño final y definiendo así el presupuesto final de inversión por cada uno de las acciones, que por ahora se ha calculado

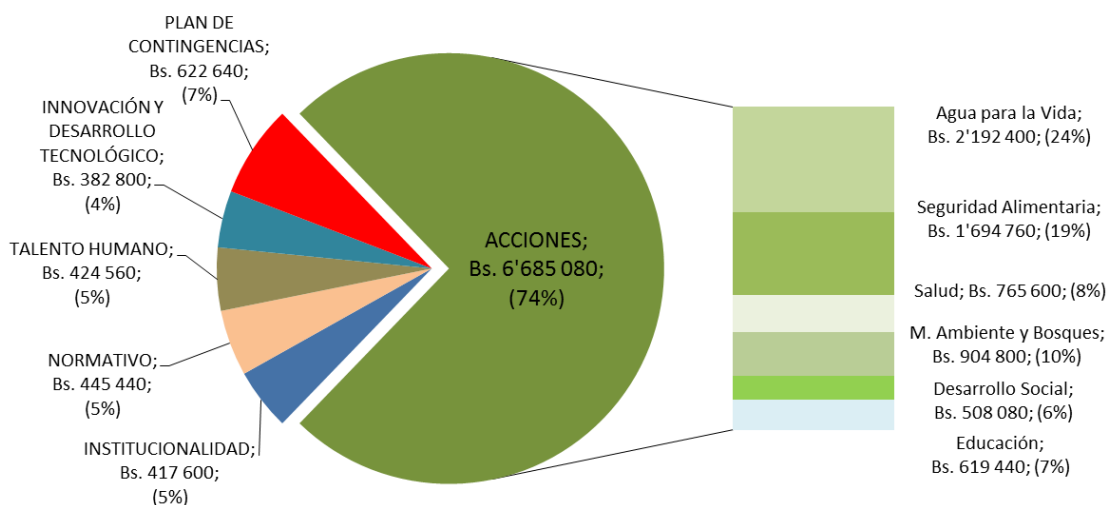
en un total aproximado de Bs. 218'872.320, el cual dependerá al final de los alcances de cada proyecto, los resultados e impacto esperado, el incremento o reducción de los costos de los materiales y equipos, la disponibilidad y costo de la mano de obra, etc., factores que normalmente cambian constantemente en función del mercado y las expectativas de la oferta y demanda.

Cuadro Nº 5. Presupuesto Total por Eje y Tipo de Inversión del Plan

EJE	Pre Inversión (Bs)	Inversión (Bs)
INSTITUCIONALIDAD	417 600	12 597 600
NORMATIVO	445 440	5 254 800
ACCIONES	6 685 080	144 085 920
TALENTO HUMANO	424 560	7 447 200
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	382 800	9 639 600
PLAN DE CONTINGENCIAS	622 640	39 847 200
PRESUPUESTO TOTAL	8 978 120	218 872 320

12.1. Enfoque de Intervención en el ámbito Financiero

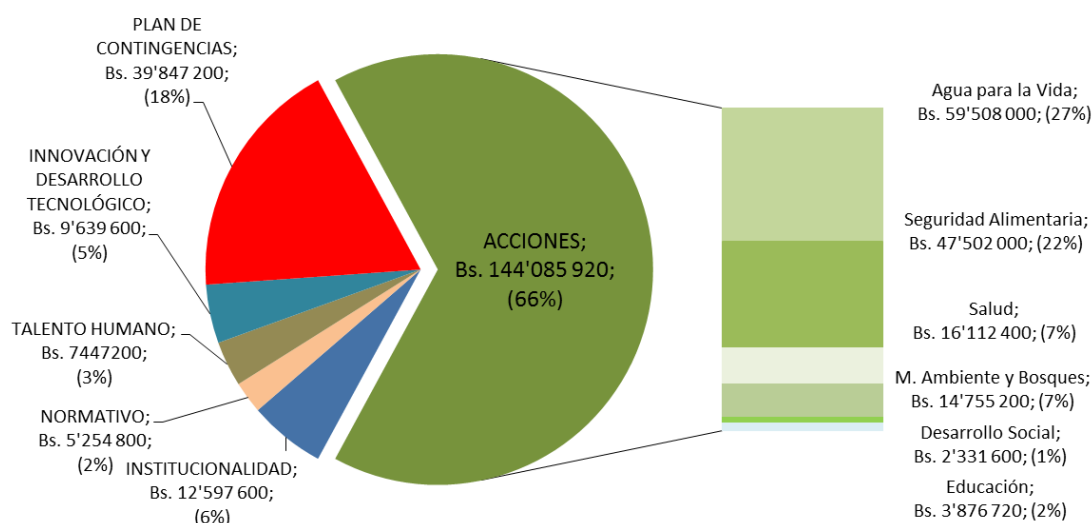
Inicialmente la mayor inversión debe estar dirigida a la elaboración de estudios de pre inversión en formatos de EI o de TESA, según sea el tipo de proyecto a diseño final a realizarse, cuyo detalle de inversión esquemáticamente se presenta a continuación:



Del monto presupuestado para la pre inversión en aproximadamente Bs. 8'978.120, el 24% (Bs. 2'192.400) son asignados para estudios relacionados a la prioridad de agua para

la vida, que es la mayor demanda y preocupación de los municipios y sectores sociales y productivos, seguido por un 19% (Bs. 1'694.760) para la prioridad relacionada con la seguridad alimentaria, y en general para el eje de Desarrollo de Acciones, se asignaría aproximadamente un 74% de presupuesto total de pre inversión, en tanto que para los otros ejes relacionados a la Institucionalidad, Normativo, Talento Humano, Innovación y Desarrollo Tecnológico y Planes de Contingencia, se estaría asignando un 5% (Bs. 417.600), 5% (Bs. 445.440), 5% (Bs. 424.560), 5% (Bs. 382.800) y 7% (Bs. 622.640), respectivamente.

En cuanto a los presupuestos estimados para la etapa de inversión, este monto alcanza a un total aproximado de Bs. 218'872.320, de los cuales se asignaría un 66% (Bs. 144'085.920) a la ejecución de acciones de resiliencia, de cuya cartera de proyectos salen notoriamente las potenciales inversiones en la prioridad de Agua para la Vida asignándole un 27% (Bs. 59'508.000) del total presupuestado, seguido por una inversión de Bs. 47'502.000 (22%) para proyectos de seguridad alimentaria, el restante presupuesto se asigna en las otras prioridades y ejes de desarrollo como se muestra esquemáticamente a continuación:



12.2. Estructura Financiera

La cartera de inversiones del Plan refleja una mayor inversión en las prioridades de Agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y bosques, educación y desarrollo social, en ese mismo orden de prioridad.

El 66% de los recursos son para impulsar proyectos de resiliencia al cambio climático, así como la prevención de potenciales riesgos, y actuación en caso de desastres con un 18% (Bs. 39'847.200).

La estructura programática consta de 6 ejes de desarrollo, 6 prioridades y 102 acciones propuestas como programas y proyectos, o en su caso como acciones estratégicas institucionales o sectoriales.

Cuadro N° 6. Presupuesto Total por Eje, Tipo de Inversión y Prioridades del Plan

EJE	Prioridad	Pre Inversión (Bs)	Inversión (Bs)
INSTITUCIONALIDAD		417 600	12 597 600
NORMATIVO		445 440	5 254 800
ACCIONES	Agua para la Vida	2 192 400	59 508 000
	Seguridad Alimentaria	1 694 760	47 502 000
	Salud	765 600	16 112 400
	Medio Ambiente y Bosques	904 800	14 755 200
	Desarrollo Social	508 080	2 331 600
	Educación	619 440	3 876 720
TALENTO HUMANO		424 560	7 447 200
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		382 800	9 639 600
PLAN DE CONTINGENCIAS		622 640	39 847 200
PRESUPUESTO TOTAL		8 978 120	218 872 320

12.3. Potenciales Fuentes de Financiamiento

Se debe considera que en las actuales condiciones políticas y económicas del Estado, es posible la gestión de una asignación e inscripción de recursos desde el Tesoro General de la Nación (TGN), pero no sólo se debe propender a esta fuente de financiamiento, por tanto, a continuación se hace una breve relación de organismos e instituciones dentro los cuales se puede realizar gestiones para financiar algunos ejes o acciones propuestos en este Plan.

Cooperación Nacional

FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL (FNDR)

Institución pública dedicada a contribuir al desarrollo local y regional, financiado mediante operaciones de crédito proyectos de desarrollo de los gobiernos municipales, prefecturas, mancomunidades municipales, entidades de centralizadas, cooperativas que presten servicios públicos, empresas públicas, mixtas y otras sectores Etno-ecoturismo.

FONDO NACIONAL DE INVERSION PRODUCTIVA Y SOCIAL

Creación de condiciones que permite materializar el acceso equitativo a bienes y servicios de regiones, departamentos, municipios y comunidades más necesitadas con la

implementación de proyectos de inversión productiva y social, en el marco del PND, cuyos resultados contribuirán al incremento en los ingresos familiares, de acceso a alimentos, de las coberturas y la calidad de servicios y el fortalecimiento de las estructuras locales áreas de interés. Etno-ecoturismo, energía rural conservación y mejoramiento de la calidad ambiental, producción y manejo sostenible de los recursos naturales.

PROGRAMA COMUNIDADES EN ACCION.

Restituir generar y desarrollar capacidades económicas en las comunidades a través de la implementación de proyectos productivos integrados, a su vez de proyectos de desarrollo para resolver la pobreza eliminar la exclusión y disminuir las brechas de equidad.

Tres sectores de interés:

- Mejora de los ingresos económicos de las comunidades indígenas empobrecidas y el empleo rural
- Apoyar a la población en el fortalecimiento integral de sus organizaciones y prácticas comunitarias
- Restaurar el medio físico para la producción agropecuaria y forestal sostenible región andina de Cochabamba

FONABOSQUE.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal. Creado mediante Ley 1700 el 12 de julio de 1996, como entidad pública bajo la tuición del ministerio de medio ambiente y agua con la finalidad de promover el financiamiento para la utilización sostenible y la conservación de bosques y tierras forestales.

AUTORIDAD PLURINACIONAL DE LA MADRE TIERRA

De acuerdo a la Ley 300, se crea un Fondo Plurinacional para la administración y financiamiento de acciones de resiliencia al cambio climático, para lo cual se le entrega un fideicomiso de arranque de Bs. 14 millones.

Cooperación Internacional

1. COMISION DE LA UNION EUROPEA

Brindar apoyo a países en vías de desarrollo América latina y Asia para la realización de proyectos y/o programas que se enmarcan dentro de las políticas y/o planes nacionales o regionales de desarrollo.

Áreas de interés:

- Gestión de Riesgos

Tipos de cooperación:

- Cooperación financiera no reembolsable hasta 45 millones de dólares año. Negociaciones directas con el gobierno que son plasmadas en un memorando de intenciones
- Asistencia técnica no reembolsable. Asistencia técnica que impulse las actividades del proyecto.

Gestión del financiamiento:

Gestión a través del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo. Montos menores a 1.000.000 de euros podrán ser aprobados directamente

2. GOBIERNO DE CANADA

Apoyar al desarrollo sostenible en países en vías de desarrollo para reducir la pobreza y contribuir a un mundo más seguro, equitativo y próspero

Áreas de interés:

- Conservación del medio ambiente
- Tipos de cooperación:
- Asistencia financiera directa
- Asistencia técnica contratación de consultores canadienses y locales

Gestión del financiamiento:

Recursos canalizados a través de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), para Bolivia es 24.000.000 dólares canadienses, con proyectos de hasta 15.000.000 de dólares.

A través del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento externo VIPFE

3. GOBIERNO SUIZO

Cooperar a países en vías de desarrollo.

Áreas de interés:

- Cambio climático
- Medio ambiente y manejo de recursos naturales

Tipos de cooperación:

- Donaciones directas, equipamiento y cooperación técnica

Gestión del financiamiento:

A través del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPyFE), los fondos se proveen directamente a las instituciones ejecutoras.

4. GOBIERNO DE DINAMARCA

Cooperar a países en vías de desarrollo.

Áreas de interés:

- Medio ambiente y manejo de recursos naturales

Tipos de cooperación:

- Donaciones directas, equipamiento y cooperación técnica

Gestión del financiamiento:

A través del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPyFE), los fondos se proveen directamente a las instituciones ejecutoras.

5. GOBIERNO DE ESPAÑA

Cooperación a países en vías de desarrollo

Áreas de interés:

- Desarrollo sostenible: (programa araucaria, desarrollo rural y desarrollo alternativo)
- Programas de becas y estudios de investigación

Gestión del financiamiento:

Créditos no reembolsables. Canalizados a través de la agencia española de cooperación internacional (AECI)

6. GOBIERNO DE LA REPUBLICA POPULAR DE CHINA

Cooperar a los países en vías de desarrollo

Áreas de interés:

- Protección del medio ambiente

Tipos de cooperación:

- Cooperación técnica no reembolsable donaciones de equipos, recursos humanos y tecnología

Gestión del financiamiento:

A través de Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE)

7. GOBIERNO DE BRASIL

Fomentar concretar y modernizar la infraestructura técnica científica y tecnológica entre países de la cooperación técnica en desarrollo (CTPD)

Áreas de interés:

- Medio ambiente y recursos naturales

Tipos de cooperación:

- Cooperación técnica no reembolsable
- Intercambio de profesionales e investigadores, individuales o en grupos, Brasil envía a profesionales especialistas en el área enmarcada en el proyecto.
- Envío de equipos indispensables para la realización de proyectos específicos
- Difusión de las actividades de investigación
- Protección al medio ambiente
- Concesión de becas de estudio de corta duración para el perfeccionamiento profesional

Procedimientos generales:

Vía el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE), grupos de trabajo sectoriales compuesto por instituciones técnicas bolivianas y brasileras.

8. GOBIERNO DE MEXICO

La dirección general de la cooperación técnica y científica (DGCTC) de la secretaria de relaciones exteriores es la oficina gubernamental que coordina que otorga y recibe el país, entre estas la ayuda para el desarrollo o cooperación técnica, a través de proyectos específicos.

Áreas de interés:

- Medio ambiente.

Tipos de cooperación

- Intercambio de expertos
- Estancias cortas y cursos técnicos
- Intercambio de información documentación y materiales
- Misiones de prospección y diagnóstico
- Formación de recursos humanos
- Investigación conjunta

Modalidad de costos compartidos con el país beneficiario

13. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Adem Chahín Julian. 1982. Preliminary experiments on the climatic effect of an increase of the atmospheric CO₂. Using a thermodynamic model, *Geofísica internacional*, 21 (4) pp309-324

Amador et al. 2009. Métodos de reducción de escala: aplicaciones al tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático. Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica

Arkin, P. A. 1982. The Relationship Between Interannual Variability in the 200 mb Tropical Wind Field and the Southern Oscillation. *Mon. Wea. Rev.*, 110, 1393–1404.

Arnold, C. Y. 1959. The determination and significance of base temperature in a linear heat unit system. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 74: 430-445.

Asia EcoBest. 2000. "Air pollution abatement revisited", Asia EcoBest, Vol.3 No.1.

Asia EcoBest. 2000. "Clearing the air". Asia EcoBest, Vol.3 No.1. Singapore.

Ayllón, T. 1996. Elementos de meteorología y climatología. México D.F., México.

Bakker, D. C. E. 2004. "Storage of carbon dioxide by greening the oceans?". Field, Ch. B. and Raupach, M. R. (edit.) *The Global Carbon Cycle*. Island Press. USA.

Barry, R.G. Chorley, R.J., 1978. *Atmósfera, tiempo y clima*. Barcelona, España. 2 ed. 395p.

Barros, V. (2012). *Calentamiento Global, Cambio Climático y Aceleración Tecnológica*. Centro de investigaciones del Mar y la Atmósfera, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UBA.

Barton, Carl, Janis Bernstein, Josef Leitmann, and Hochen Eigen. 1994. "Toward Environmental Strategies for cities: Policy Considerations for urban Environmental Management in developing Countries". *Urban Management Programme policy paper* n°.18. Washington D.C.: World Bank.

Bass, S., O. Dubois, P. Moura, M. Pinard, R. Tipper y C. Wilson. 2000. "Rural Livelihoods And carbon management". IIED Natural Resource Issues paper. Number 1. International Institute for Environment and Development. Londres.

Blaikie, P. et al. 1996. Vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres. La red. Tercer Mundo Editores. Colombia.

Brewer, P. G. 2004. "Direct injection of CO₂ in the ocean". Field, Ch. B. and Raupach, M. R. (edit.). The Global Carbon Cycle. Island Press. USA.

Brown, K. and Corbera, E. Exploring equity and development in the new carbon economy. University of East Anglia. United Kingdom.

Burton, I. 1997. "Vulnerability and adaptive response in the context of climate change". Climate Change No. 26. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Caldeira, K. et al. 2004. "A portfolio of carbon management options". Field, Ch. B. and Raupach, M. R. (edit.) The Global Carbon Cycle. Island Press. USA.

Canadell, P. et al. Global Carbon Project, The Science Framework and Implementation, IGBP-IHDP-WCRP-DIVERSITAS, Canberra.

Clariond, E. S/F. Cambio Climático Global: El Reto del Sector Privado en América Latina. CESPEDS. México.

Coglianse C. y Allen L. K. 2004. "Does consensus make common sense? An analysis of EPA's common sense initiative". Environment, Vol. 46 No. 1. Canada.

Colby, Michael E. 1989. The Evolution of Paradigms of Environmental Management in Development. Monograph prepared for the World Bank, Strategic Planning and Review Department, WPS 313. Washington, D. C.: PPR Dissemination Center.

Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, 2006. Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future. US. 504 pp.

Dhakal, S. 2004. Urban energy use and greenhouse gas emissions in Asia megacities. Institute for Global Environmental Strategies. Japan.

Douglas, M. W. and Murillo, J. 2003. Future Trends in the Pan American Climate Studies Sounding Network (PACS-SONET), Poster Presentation, U.S. CLIVAR Pan American Workshop, September 16-18, Boulder, CO

Douglas, M. and Malia Z.. 1994. "Sustaining Cities at the Grassroots: Livelihood, Environment and Social Networks in Suan Phlu, Bangkok". Third World Planning Review. 16 (2): 171-200.

ECLAC. 2002. "Network for cooperation in integrated water resource management for sustainable development in Latin America and the Caribbean". ECLAC No. 15.

EIRD. 2009. Riesgo y pobreza en un clima cambiante. Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2009. PNUD.

Feddersen, Andersen, 2004. A method for statistical downscaling of seasonal ensemble predictions. AMS. Washington - USA

Finan, T. et al. S/F. Use and usefulness: a comparative study of seasonal climate forecasting systems in drought-affected regions of Latin America.

Fischer-Kowalski, M and Amann, Ch. 2001. "Beyond IPAT and Kuznets Curves: Globalization as a vital factor in analysing the environmental impact of socio-economic metabolism". Population and environment Vol. 23 No. 1. Human Sciences Press. Austria.

FLACSO. 1998. Congreso regional del medio ambiente y desarrollo sostenible. FLACSO. Guatemala.

Frank, L. D. 2000. "Land use and transportation interaction. Implications on public health and quality of life". Journal of Planning Education and Research, Vol. 20, 6-22.

Friedmann, John and Haripriya Rangan (eds.). 1993. In Defense of Livelihood: Comparative Studies on Environmental Action. West Hartford, Conn. UNRISD and Kumarian.

Galindo I. 1994. Titulo: Global climate change in the context of global ecodynamics, Geofísica internacional, 33 (3):487-496

Gilbert. 1996. "Third World Cities: the changing nacional settlement system", in Urban Studies 30 (4-5), p.721-740.

Grant, E. y S., Marín. 2001. Ecología y manejo de recursos naturales, Agroamérica. Costa Rica.

Gwynne and Kay, 2000. "Views from the periphery: futures of neoliberalism in Latin America", in third World Quarterly Vol 21, No.1 pp.141-156.

Hastenrath S. 1990. Climate and Circulation of the Tropics, 1990. USA.

Handmer, J. W. et al. 1999. "Societal vulnerability to climate change and variability". Dixon, R. K. and Jepma C. J. (edit.). Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 4. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Harrongton, W. y McConnell. 2003. "A lighter tread? Policy and technology for motor vehicles". Environment, Vol. 45 No. 9. Canadá.

Horel, J. D., Wallace, J. M. 1981. Planetary-Scale Atmospheric Phenomena Associated with the Southern Oscillation. *Mon. Wea. Rev.*, 109, 813–829.

Houghton, R. A. and J. E. Hobbie. 1983. “Changes in the Carbon Content of Terrestrial Biota and Soils between 1860 and 1980: A Net Release of CO₂ to the Atmosphere”. *Ecological Monographs* 53:235 – 262.

IGBP Science 4. 2001. “Global Change and the Earth System: A planet under pressure. IGBP” Science 4. Sweden.

IPCC, 2001. Climate Change 2001. Sintesis report. Cambridge University Press - Cambridge United Kingdom. USA

IPCC. 1997. Informe especial del IPCC. Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

IPCC, 2007. Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (2007) Cuarto informe de evaluación.

IPCC (2007a), Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. S. Solomon et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC (2007b), Climate Change 2007: Mitigation, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press

Jaramillo V. J. 1994. El cambio global: interacciones de la biota y la atmósfera, *Ciencia*, 35 : 4-14

Jones, R. N. and Page, C. M. 2001. “Assessing the risk of climate change on the water resources of Macquarie river catchment”. Ghassemi, F. et al. Integrating models for natural resources management across disciplines, issues and scales (Volume 2). Modsin. Modelling and simulation society of Australia and New Zeland, Canberra. Australia.

Kates and Wilbanks, 2003a. “Making the Global Local. Responding to Climate Change Concerns”, *Environment*, Vol. 45 No. 3, pp.13-23.

Kates, R. W. and Wilbanks, T. J. 2003b. “A grand query: how scale matters in global change research”. Abler, R. (edit.) *Global change and local places. Estimating, understanding and reducing greenhouse gases*. Cambridge University Press. United Kindom.

Keeley, J. and Scoones, I. Understanding environmental policy processes: a review. IDS working paper.

Kelly, P. M. and Adger, W. N. 2000. "Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation". Climate Change No. 47. Kluwer Academic publishers. Netherlands.

Leary, N. A. 1999. "A framework for Benefit-cost analysis of adaptation to climate change and climate variability". Dixon, R. K. and Jepma C. J. (Edit.). Mitigation and adaptation strategies for global change 4. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Leff, Enrique. 1993. "Marxism and the Environmental Question: From the Critical Theory of Production to an Environmental Rationality for Sustainable Development". Capitalism, Nature, Socialism: A Journal of Socialist Ecology. 4 (1): 45 – 66.

Lemos, M. C. et al. S/F. The use of seasonal climate forecasting in policymaking: lessons from northeast Brazil. University of Arizona. USA.

Lemos, M. C. y Hart, M. S/F. CLIMAS Three – year, proposal – decision and policymaking.

Lintner S. 2000. "Environmental and Social Safeguard Policies". Environment matters, Annual Review. Washington D.C.

Luukanen y Kaivo-oja 2002 "Meaningful participation in global climate policy? Comparative analysis of the energy and CO2 efficiency dynamics of key developing countries", en Global Environmental Change 12:117-126.

Masera, O. 1993. "Sustainable Fuelwood use in rural Mexico. Vol. I: Current Patterns of resource use". International Energy Studies. Energy and Environmental Division. Lawrence Berkeley Laboratory. University of California. E.U.A.

Montes de Oca, I. 1997. Geografía y recursos naturales de Bolivia. La Paz, Bolivia. 3 ed. EDOBOL.

Naciones Unidas. 1996. Documento de antecedentes (varios) - Habitat II - Conferencia de UN sobre asentamientos humanos Estambul, Turquía, 13-14 junio de 1996. Naciones Unidas.

Nakicenovic, N. 2004. "Socioeconomic driving forces of emissions scenarios". Field, Ch. B. and Raupach, M. R. (edit.). The Global Carbon Cycle. Island Press. USA.

Nd. 1994. "Open market in emissions allowances reduces the price for cleaner air". Environmental Bulletin. Vol.4. No.1.

- Narula, Wellington, 2002. Multiple Objective Optimization Problems in Statistics. USA.
- Newcombe K. J. 2000. "Prototype carbon fund", en Environment matters, Annual Review. Washington D.C.
- Norgaard, Richard A. 1994. Development betrayed: The end of Progress and a Coevolutionary revisioning of the future. New York: Routledge.
- OMM. 1983. Guide to climatological practices. OMM - Nº100. Ginebra, Suiza. 2 ed. 98p.
- Pacheco, T. 2007. Reducción de Escala Espacial. Chapingo – México.
- Parikh, J. and Shukla V. 1995. "Urbanization, energy use and greenhouse effects in economic development". Global Environmental Change. Vol.5 No.2. Great Britain.
- PDCVB, 2013. Plan de Desarrollo de Cochabamba para Vivir Bien. Gobernación Autónoma del Departamento de Cochabamba. Bolivia.
- PNUD – FMAM. 2001. Marco para las políticas de adaptación. Programa de apoyo a las comunicaciones nacionales. Fondo Mundial para el Medio Ambiente.
- PNUD, 2007. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Informe sobre Desarrollo Humano 2007/2008. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York.
- Ramakrishna, K. et al. 1995. The ad hoc process to strengthen the framework convention on climate change. Woods Hole Research Center. USA.
- Robinson y Carmichael. 2003. "Future Subjunctive: Backcasting as Social Learning", en START Advanced Institute on Urbanization, Emissions and the Global Carbon Cycle, (ponencia).
- Roche, M.A., et al, 1992. Climatology and hidrology of the lake Titicaca Basin. 63-88. Monographiae Biologicae 68, Kluwer Academic Publishers.
- Ronchail, J. 2004. Las lluvias en los Andes tropicales y el ENSO (El Niño Southern Oscillation). Lima: Institut français d'études andines. IFEA - Instituto de estudios peruanos. IEP - Embajada de Francia.
- Ronchail, J. 1998. Variabilité pluviométrique en Bolivie lors des phases extrêmes de l'Oscillation Australe du Pacifique (1950-1993). Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, 27(3): 687-698.

Ronchail, J. 1989. Advections polaires en Bolivie: mise en évidence et caractérisation des effets climatiques. *Hydrologie continentale*, 4: 49-56.

Rubin, E. S. (2011), *Innovación y Cambio Climático*. Coal Initiative Reports, BBVA Paper Series, Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change. Mayo

San-Martín D. 2009. Robustez de las Técnicas Estadísticas de Regionalización en Condiciones de Cambio Climático. Tesis de Máster. Máster en Matemáticas y Computación. Universidad de Cantabria.

Schaefer, R.K. 2003. *Understanding globalization*. New York: Rowman and Littlefeld.

Smit, B. et al. 1999. „The science of adaptation: a framework for assessment”. Dixon, R. K. and Jepma C. J. (edit.). *Mitigation and adaptation strategies for global change 4*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Smith, P. 2004. “Engineered biological sinks on land”. Field, Ch. B. and Raupach, M. R. (edit.). *The Global Carbon Cycle*. Island Press. USA.

Smithers, J. and Smit, B. 1997. “Human adaptation to climatic variability and change”. *Global Environmental Change*, Vol.7 No.2. Elsevier Science. Great Britain.

The social Learning Group. 2000. *Learning to manage global environmental risk*. Volumes 1-2. The MIT Press. Inglaterra.

Turnbull, M. Sterrett, Ch. Hilleboe, A. 2013. *Hacia la Resiliencia. Guía para la reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático*. Reino Unido, 194 p.

Villalpando, J. Y A. Ruíz, 1993. *Observaciones Agrometeorológicas y su uso en la agricultura*. Editorial Lumusa, México. p. 133.

Villarpando, W. R. 1997. *Presencia del Fenómeno el Niño en Bolivia y su impacto socioeconómico, con énfasis en la Agricultura*. Tesis de Grado.

Villarpando, W. R. 1998. *Estudio pluvio-climático del Parque Nacional Amboró y del Área Natural de Manejo Integrado Amboró*. Informe FAN. Santa Cruz, Bolivia.

Villarpando, W.R. 2000. *Regionalización Pluviométrica y Modelamiento Climático de Bolivia*. Estudio para Diplomado en Climatología. Universidad de Oklahoma, USA.

Watson R. T. y Ackerman R. O. 2000. “Poverty an Climate Change”. *Environment matters*, Annual Review. Washington D.C.

Watson, R. T. et al. 2001. Climate change 2001: Synthesis report. Cambridge University Press. USA.

White, J. C. 1992. Global climate change, linking energy, environment, economy and equity. Plenum Press. USA.

Wilby et al. 2002. Guidelines for Use of Climate Scenarios Development. England, UK.

Willems, S. 2003. "Institutional Capacity and Climate Actions". Environment Directorate International Energy Agency, No. 5. OECD.

WMO. 1993. Practical use of agrometeorological data and information for planning and operational activities in agriculture. WMO. Publication N° 60. Geneva.

Young y Levy. 1999. "The Effectiveness of International Environmental Regimes", The Effectiveness of International Environmental Regimes, Causal Connections and Behavioral Mechanisms, EUA, Massachusetts Institute of Technology. 1-32.

<http://www.dwd.de/research/gpcc/seasonizer/>

<http://www.nssl.noaa.gov/projects/pacs>

<http://www.cdc.noaa.gov/>

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/histdata/>

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/composites/printpage.pl>

http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/report/documents/spanish/GAR_Prelim_2009_sp.pdf

ANEXOS

MATRIZ DE PROYECTOS

ACCIONES		
1	Eje: INSTITUCIONALIDAD	
	1	Constitución de los organismos públicos para el cambio climático y la gestión de riesgos (OCCyGRs) departamental y municipales
	2	Programa de fortalecimiento institucional de las OCCyGRs departamental y municipales
	3	Desarrollo de mecanismos de coordinación sistemática para la reducción de riesgo de desastres
	4	Estudio de definición, asignación y vigencia de competencias , roles y funciones ante el cambio climático y en la gestión de riesgos
	5	Estructuración Institucional y jerarquización de la autoridad departamental del cambio climático y la gestión del riesgo
	6	Equipamiento base y de apoyo e instrumentación de las OCCyGRs
	7	Sistema Departamental de Información Temática
	8	Diseño e implementación de mecanismos normativos, administrativos y operativos de coordinación institucional

2	Eje: NORMATIVO	
	1	Estudio departamental para definir la Línea Base sobre el estado de vulnerabilidad y exposición regional al cambio climático y la gestión integral de riesgos
	2	Estrategia y Sistema Departamental para la Gestión de Riesgos (naturales y no naturales).
	3	Construcción de un compendio y catálogo temático relacionadas al cambio climático y la gestión integral del riesgo
	4	Plan Departamental de Capacitación sobre la normativa, atención de los desastres, gestión de riesgos, la prevención y la mitigación del cambio climático
	5	Estudio de mecanismos legales regionales para la implementación de acciones de resiliencia al cambio climático y de la gestión integral de riesgos
	6	Desarrollo normativo para la ejecución de simulacros temáticos de atención a riesgos
	7	Constitución de una plataforma departamental técnico-legal para la discusión, valoración y gestión permanente de normativa y operativa especializada al cambio climático, y la gestión de riesgos

3	Eje: ACCIONES	
	1	Agua para la Vida
		1 Sistemas locales y/o municipales de abastecimiento de agua
		2 Programa departamental para el re uso de agua y/o el tratamiento de aguas residuales
		3 Sistema de mejoramiento e incremento de sistemas de riego
		4 Programa de incentivos para la tecnificación y mejoramientos de sistemas de riego
		5 Proyectos de cosecha de agua en cabeceras de cuencas
		6 Programa departamental para el manejo y conservación de suelos
		7 Recuperación de áreas de recarga de acuíferos en las cabeceras de cuencas
		8 Programa de forestación en cabeceras de cuenca y franjas de seguridad de los ríos
		9 Programa de conservación, manejo y protección de las franjas de seguridad de los ríos
		10 Proyectos de conservación de vertientes
		11 Proyectos de construcción de obra hidráulicas para la retención y captación de aguas (Represas, estanques, etc.)
		12 Inventario y Clasificación de los cuerpos de agua en el Departamento de Cochabamba
		13 Estudio de la normativa y sistemas de implementación para el manejo de aguas subterráneas
	2	Seguridad Alimentaria
		1 Programa de desarrollo de capacidades y condiciones para la producción agroecológica
		2 Producción de variedades resistentes y establecimiento de bancos de germoplasma <i>in situ</i>
		3 Programa Departamental de Incentivos al producción agropecuaria (semillas, ferias, insumos, etc.)
		4 Programas de preservación de áreas productivas agrícolas y ganaderas
		5 Desarrollo de mecanismos tecnológicos para la eficiencia de la producción agrícola y ganadera
		6 Desarrollo de polos productivos alimentarios
		7 Introducción de variedades de ciclo corto y tolerables a estrés hídrico
		8 Producción de huertos familiares y la agricultura familiar en general
		9 Mecanismo Departamental para el acopio y almacenamiento de productos alimentarios estratégicos
		10 Programa para disminución del uso de agro químicos en la producción agropecuaria
		11 Creación del Centro Departamental de investigación de adaptación al cambio climático
		12 Constitución de Escuelas de capacitación productiva en origen
		13 Recuperación de tecnologías ancestrales de procesos productivos y lectura del clima
		14 Programas de manejo de pasturas y mejoramiento ganadero
		15 Prograrama Departamental de producción de forraje y sistemas de ensilaje
		16 Programas de sanidad animal ante el cambio climático
	ACCIONES	

	3	Salud
		1 Fortalecimiento del Sistema de Salud Integral Departamental
		2 Implementación de programas de investigación prospectiva y monitoreo de enfermedades relacionadas con el cambio climático
		3 Estrategia para la incorporación de reservas en equipo humano calificado, reservas de insumos y equipamiento moderno para enfrentar los diferentes eventos de cambio climático
		4 Implementación del Programa de Atención ante Nuevas Enfermedades (PANE)
		5 Programas de capacitación y sensibilización en todos los niveles al personal de salud , sobre los cambios climáticos, desastres naturales y gestión de riesgos
		6 Planificación y construcción de otro hospital del 3er. Nivel , albergues temporales y funcionales para atención a damnificados
		7 Construcción de Hospitales polivalentes con nuevas tecnologías
		8 Recuperación de conocimientos medicinales ancestrales , culturales y sociales, para la atención espiritual de las enfermedades
	4	Medio Ambiente y Bosques
		1 Fortalecimiento e implementación de los programas de manejo integral de cuencas
		2 Programas de forestación y reforestación con especies nativas y adecuadas a los sistemas de vida
		3 Programa de protección de sistemas agroforestales y plantaciones forestales
		4 Plan Departamental de Uso de Suelos
		Programas de concientización ambiental sobre la madre tierra y el cambio climático
		6 Diseño e implementación de un mecanismo y política departamental de incentivos pro ambientales
		7 Diseño e implementación de mecanismo normativo para la concientización y difusión masiva sobre cuidado del medio ambiente
		8 Estrategia de Ferias Municipales sobre cuidado de la madre tierra y el cambio climático
		9 Programa de fortalecimiento de viveros forestales públicos y privados (mecanismos de incentivos)

Preinversión (Bs)	Inversión (Bs)
417 600	12 597 600
	174 000
34 800	4 872 000
	104 400
69 600	
69 600	
139 200	6 960 000
55 680	487 200
48 720	

445 440	5 254 800
174 000	
69 600	3 132 000
	139 200
97 440	1 740 000
104 400	
	139 200
	104 400

6 685 080	144 085 920
2 192 400	59 508 000
208 800	5 916 000
139 200	3 480 000
174 000	4 524 000
104 400	2 436 000
139 200	4 524 000
174 000	5 220 000
139 200	3 480 000
174 000	4 176 000
243 600	6 960 000
174 000	3 480 000
348 000	13 920 000
	1 392 000
174 000	

1 694 760	47 502 000
104 400	2 436 000
139 200	3 480 000
87 000	3 828 000
208 800	2 923 200
174 000	2 470 800
139 200	1 740 000
	1 392 000
97 440	1 948 800
243 600	15 312 000
174 000	
139 200	2 923 200
	696 000
	1 044 000
104 400	1 740 000
83 520	3 132 000
	2 436 000

Preinversión (Bs)	Inversión (Bs)
765 600	16 112 400
139 200	1 044 000
104 400	2 436 000
69 600	1 392 000
104 400	1 740 000
	348 000
174 000	3 480 000
174 000	5 220 000
	452 400

904 800	14 755 200
139 200	3 480 000
69 600	2 227 200
83 520	1 566 000
125 280	
	696 000
97 440	1 740 000
55 680	174 000
83 520	1 044 000
76 560	1 252 800

		10	Desarrollo de normativas municipales temáticas para el día de la limpieza y reconstrucción de acequias, torrenteras y otros
		11	Programas y acciones de protección de ojos de agua
	5	Desarrollo Social	
		1	Plan Departamental de Desarrollo Humano frente al cambio climático
		2	Planes de contención y de apoyo social en desastres
		3	Programa de capacitación y orientación familiar sobre los efectos del cambio climático y los desastres
		4	Fortalecimiento orgánico para incorporar en las organizaciones sociales las carteras de la reducción de riesgos y atención de emergencia , destinados a conformar sus comités locales de emergencias.
		5	Capacitación para incorporar el enfoque genero-generacional en planes, programas, proyectos y acciones ante el cambio climático y la gestión integral de riesgos
		6	Desarrollo de herramientas emocionales para la resiliencia
		7	Elaboración de Planes de atención a niños y niñas en condiciones de desastre y percepción de cambio climático
	6	Educación	
		1	Programas de formación formal y no formal sobre cambio climático y la gestión de riesgos
		2	Programas académicos de formación complementaria e intercultural y de cursos de especialización en cambio climático y gestión de riesgos
		3	Programas de especialización a nivel de post grado de los nuevos profesionales , de diferentes ramas y áreas profesionales
		4	Desarrollo de espacios y procesos participativos de reflexión estudiantil ante el cambio climático
		5	Programas pedagógicos comunitarios de formación sobre bioindicadores, los efectos, impactos y acciones ante el cambio climático
		6	Conformación de equipos escolares de gestión de riesgos junto a los padres
		7	Elaboración e implementación de planes escolares de contingencia de respuesta a desastres
		8	Creación de una red de municipios receptores de Unidades Educativas con alto riesgo a desastres
		9	Programas educativos con atención de seguridad alimentaria, los recursos hídricos y el cuidado del medio ambiente
		10	Programas de concientización sobre la contaminación y deterioro ambiental

ACCIONES

4	Eje: TALENTO HUMANO		
	1		Programa Maestro Departamental de Capacitación de Recursos Humanos en Cambio Climático y Gestión de Riesgos
	2		Programa de fortalecimiento de las capacidades institucionales para incorporar en el currículo de todos los niveles educativos, el tema de cambio climático y la gestión de riesgos
	3		Programa de alineamiento de las acciones de aprendizaje del sistema educativo departamental
	4		Estrategia de capacitación a tomadores de decisión (público y privados) a nivel Ejecutivo, ante el cambio climático y la gestión de riesgos
	5		Programa de intercambios y socialización de experiencias a nivel local, regional, departamental, nacional, e internacional
	6		Estrategia de fortalecimiento de las capacidades de los recursos humanos para desarrollar instrumentos que permitan incorporar el cambio climático dentro de las políticas, proyectos y estrategias nacionales
	7		Capacitación técnica en simulacros por eventualidad, monitoreo y evaluación de los Planes de Contingencia
	8		Programa de movilización de recursos humanos para el desarrollo de habilidades para la gestión pública y gestión de financiamiento para la implementación de acciones ante el cambio climático

5	Eje: INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		
	1		Agenda Departamental para la innovación y desarrollo tecnológico ante el cambio climático
	2		Programa Departamental de Investigación Aplicada a la evaluación de impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos, en los ámbitos de las prioridades departamentales (Agua para la vida, Seguridad Alimentaria, Salud, Medio ambiente y Bosques, Desarrollo Social, Educación)
	3		Carpeta de paquetes de innovación y tecnología , según dimensiones y temáticas.
	4		Desarrollo de una plataforma de intercambio e integración de conocimiento intercientífico , que permita dar visibilidad a la ciencia regional sobre el cambio climático

6	Eje: PLAN DE CONTINGENCIAS		
	1		Plan Departamental de Contingencia ante Inundaciones
	2		Plan Departamental de Contingencia ante Sequías
	3		Plan Local de Contingencias ante Granizadas
	4		Plan de Contingencia ante el ENSO
	5		Otros Planes de Contingencia
	6		Plan de simulacros por eventualidad
	7		Planes Municipales de alerta temprana a nivel de las comunidades
	8		Sistema de monitoreo y evaluación de los Planes de Contingencia
	9		Equipamiento y fortalecimiento a las instituciones del COE Departamental
	10		Red de Estaciones para el Sistema Alerta Temprana Departamental

PRESUPUESTO TOTAL

104 400	1 392 000
69 600	1 183 200

508 080	2 331 600
55 680	522 000
34 800	696 000
69 600	696 000
104 400	
83 520	
90 480	
69 600	417 600

619 440	3 876 720
76 560	696 000
104 400	556 800
69 600	522 000
83 520	
90 480	
	139 200
69 600	522 000
	83 520
69 600	835 200
55 680	522 000

Preinversión (Bs)	Inversión (Bs)
424 560	7 447 200
139 200	1 740 000
104 400	1 392 000
125 280	1 740 000
	313 200
55 680	835 200
	348 000
	243 600
	835 200

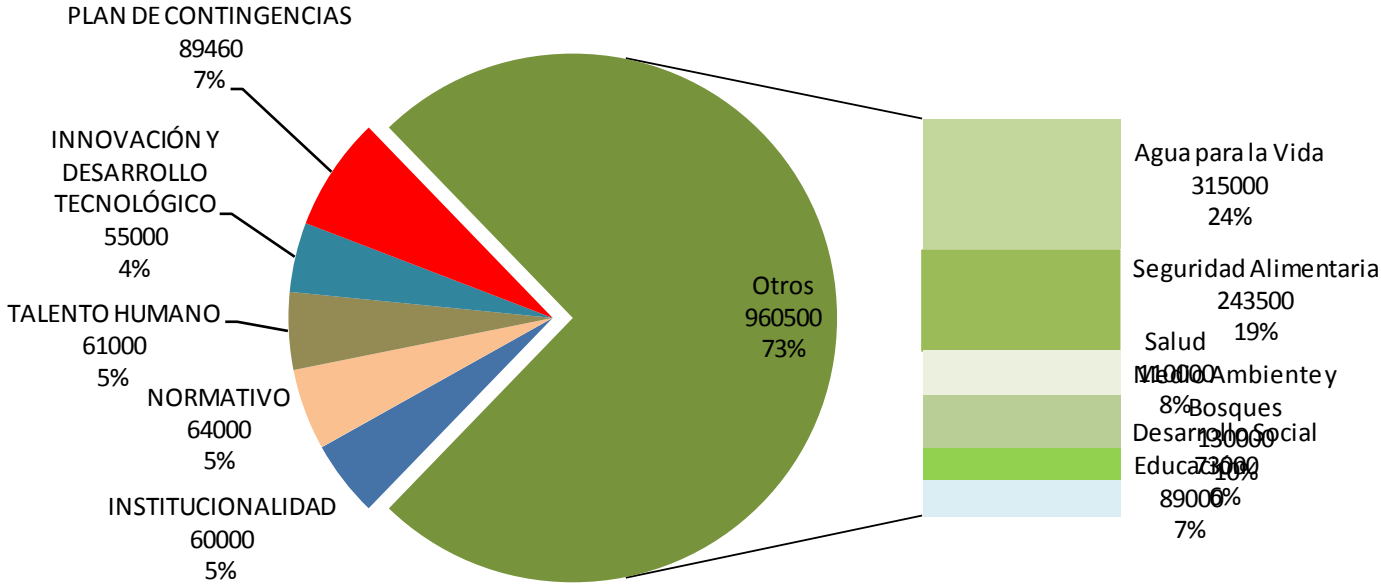
382 800	9 639 600
174 000	3 132 000
139 200	5 220 000
	522 000
69 600	765 600

622 640	39 847 200
48 720	3 480 000
48 720	3 480 000
48 720	1 740 000
59 160	4 524 000
104 400	6 960 000
69 600	1 044 000
	835 200
69 600	1 044 000
48 720	1 740 000
125 000	15 000 000

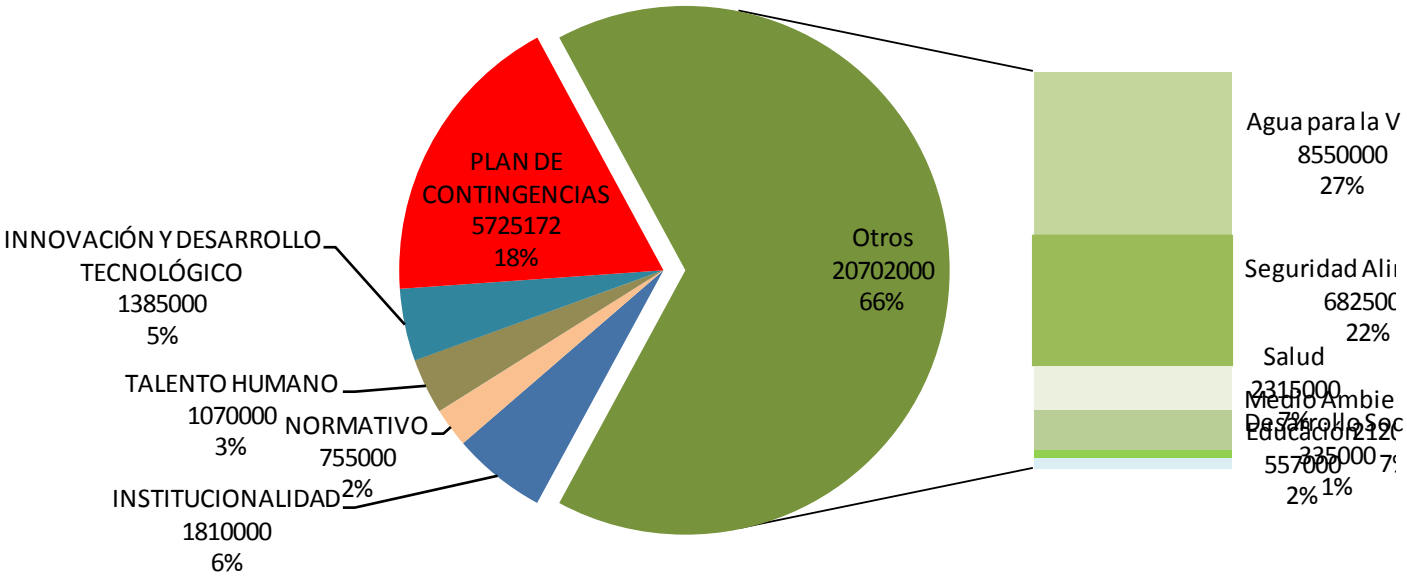
8 978 120	218 872 320
-----------	-------------

EJE	Prioridad	Pre Inversión (\$us)	Inversión (\$us)
INSTITUCIONALIDAD		60 000	1 810 000
NORMATIVO		64 000	755 000
ACCIONES	Agua para la Vida	315 000	8 550 000
	Seguridad Alimentaria	243 500	6 825 000
	Salud	110 000	2 315 000
	Medio Ambiente y Bosques	130 000	2 120 000
	Desarrollo Social	73 000	335 000
	Educación	89 000	557 000
TALENTO HUMANO		61 000	1 070 000
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		55 000	1 385 000
PLAN DE CONTINGENCIAS		89 460	5 725 172
PRESUPUESTO TOTAL		1 289 960	31 447 172

Pre Inversión



Inversión

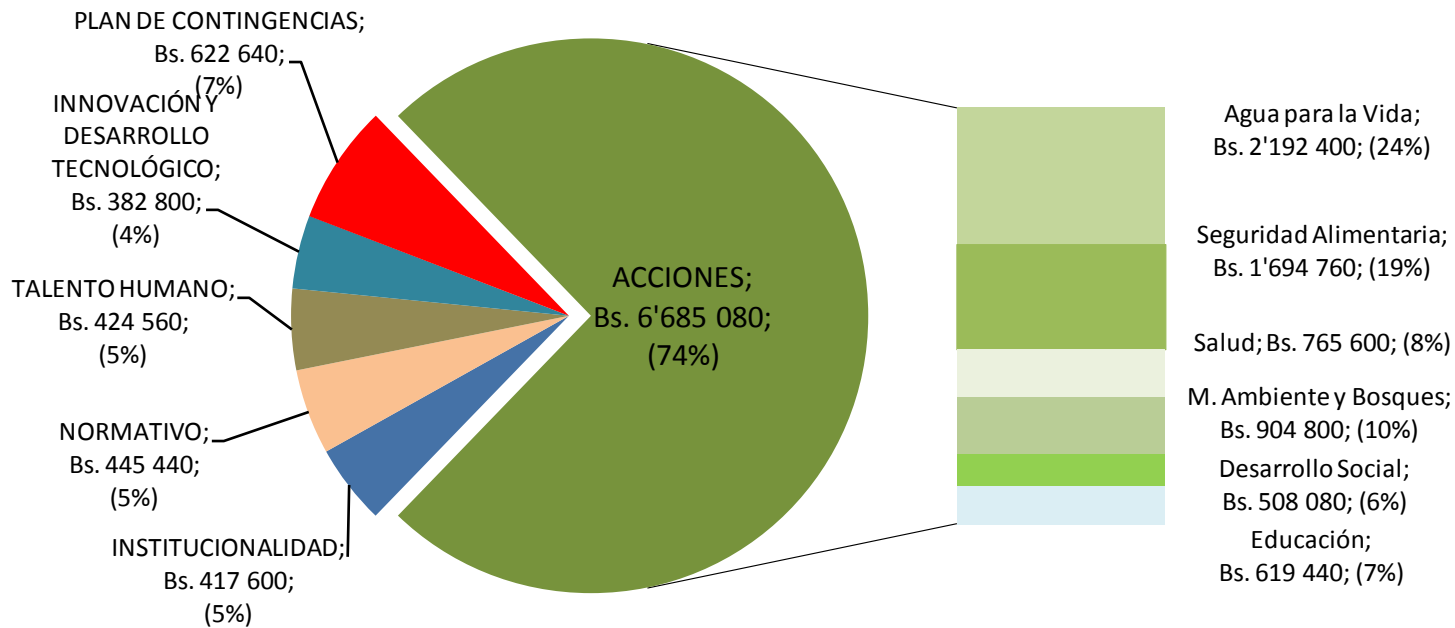


	Pre Inversion	Inversion
INSTITUCIONALIDAD	60000	1810000
NORMATIVO	64000	755000
TALENTO HUMANO	61000	1070000
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	55000	1385000
PLAN DE CONTINGENCIAS	89460	5725172
Agua para la Vida	315000	8550000
Seguridad Alimentaria	243500	6825000
Salud	110000	2315000
Medio Ambiente y Bosque	130000	2120000
Desarrollo Social	73000	335000
Educación	89000	557000

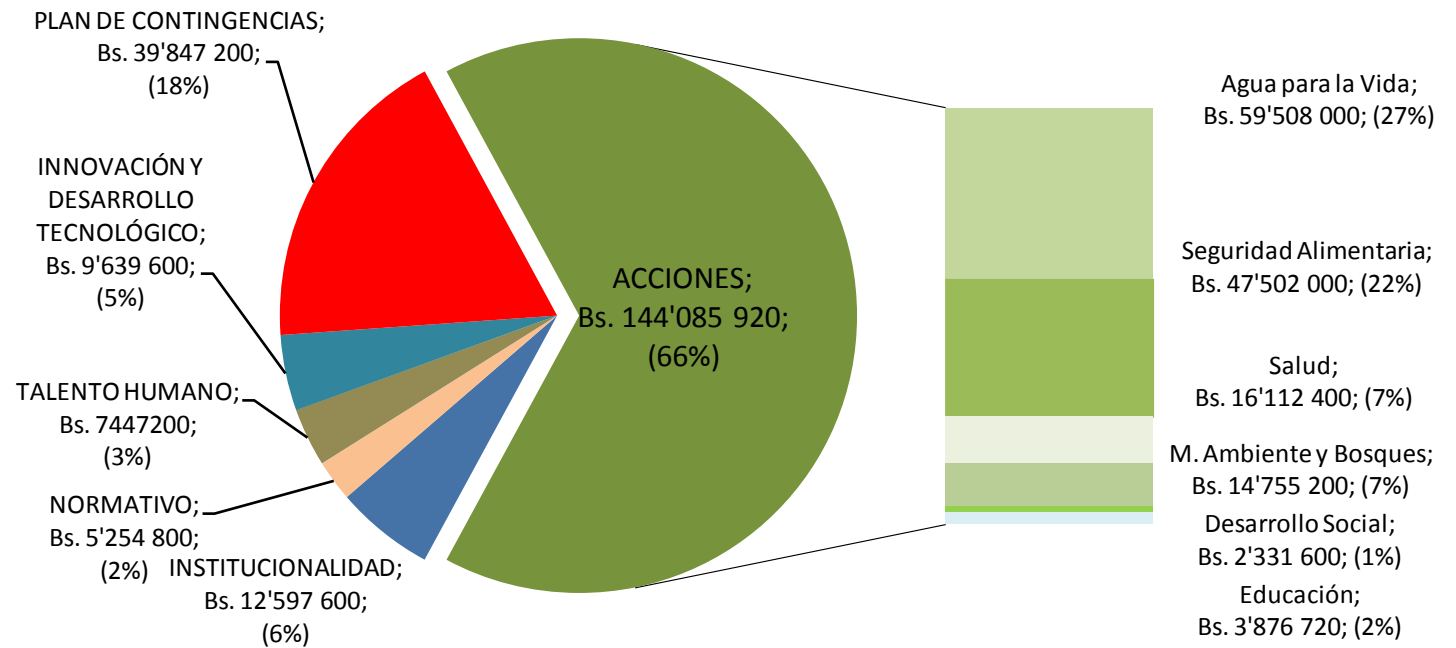
EJE	Prioridad	Pre Inversión (Bs)	Inversión (Bs)
INSTITUCIONALIDAD		417 600	12 597 600
NORMATIVO		445 440	5 254 800
ACCIONES	Agua para la Vida	2 192 400	59 508 000
	Seguridad Alimentaria	1 694 760	47 502 000
	Salud	765 600	16 112 400
	Medio Ambiente y Bosques	904 800	14 755 200
	Desarrollo Social	508 080	2 331 600
	Educación	619 440	3 876 720
TALENTO HUMANO		424 560	7 447 200
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		382 800	9 639 600
PLAN DE CONTINGENCIAS		622 640	39 847 200
PRESUPUESTO TOTAL		8 978 120	218 872 320

	Pre Inversion	Inversion
INSTITUCION.	417600	12597600
NORMATIVO	445440	5254800
TALENTO HUI	424560	7447200
INNOVACIÓN	382800	9639600
PLAN DE CON	622640	39847200
Agua para la \	2192400	59508000
Seguridad Alii	1694760	47502000
Salud	765600	16112400
Medio Ambie	904800	14755200
Desarrollo So	508080	2331600
Educación	619440	3876720

Pre Inversión



Inversión



EJE	Presupuesto (\$us)
INSTITUCIONALIDAD	1 870 000
NORMATIVO	819 000
ACCIONES	21 662 500
TALENTO HUMANO	1 131 000
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	1 440 000
PLAN DE CONTINGENCIAS	5 814 632
PRESUPUESTO TOTAL 32 737 132	

EJE	Presupuesto (Bs)
INSTITUCIONALIDAD	13 015 200
NORMATIVO	5 700 240
ACCIONES	150 771 000
TALENTO HUMANO	7 871 760
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	10 022 400
PLAN DE CONTINGENCIAS	40 469 840
PRESUPUESTO TOTAL 227 850 440	

EJE	Pre Inversión (\$us)	Inversión (\$us)
INSTITUCIONALIDAD	60 000	1 810 000
NORMATIVO	64 000	755 000
ACCIONES	960 500	20 702 000
TALENTO HUMANO	61 000	1 070 000
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	55 000	1 385 000
PLAN DE CONTINGENCIAS	89 460	5 725 172
PRESUPUESTO TOTAL	1 289 960	31 447 172

EJE	Pre Inversión (Bs)	Inversión (Bs)
INSTITUCIONALIDAD	417 600	12 597 600
NORMATIVO	445 440	5 254 800
ACCIONES	6 685 080	144 085 920
TALENTO HUMANO	424 560	7 447 200
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	382 800	9 639 600
PLAN DE CONTINGENCIAS	622 640	39 847 200
PRESUPUESTO TOTAL	8 978 120	218 872 320

MEMORIA FOTOGRAFICA DE LOS TALLERES



Explicación Técnica a Representantes de los Municipios e Instituciones



Trabajo en Mesas por Prioridad de los Municipios



Mesas de Trabajo en el Taller con Organizaciones Sociales y Productivas



Plenaria General sobre la Propuestas de Acciones y su Priorización

