

- Introducir los análisis de vulnerabilidad y riesgos en los proyectos del sector.
- Actualizar los análisis de frecuencia de la precipitación y las crecidas, y revisar las normas de diseño hidráulico de obras civiles del sector.
- Implementar con fuerza una política de mantenimiento preventivo ante la presencia de fenómenos como El Niño y otros, en las redes ferroviarias y de caminos del país.
- Mejorar la red vial para reducir la vulnerabilidad frente a los efectos del clima.

d) Políticas para mejorar la respuesta del servicio de transporte durante las emergencias

- Adoptar una política para definir y establecer vías alternas de comunicación entre puntos estratégicos del país para reducir la interrupción de tráfico por períodos largos ante la ocurrencia de eventos como el Fenómeno El Niño. Llevar a cabo estudios específicos para estos fines. Para ello, entre otras, recomendar que en los contratos de concesiones se incluya la habilitación de vías alternas en zonas de desastres.
- Diseñar un sistema de atención ágil y oportuno en el traslado y distribución de víveres y vituallas en las emergencias.
- Actualizar la red nacional de caminos públicos y privados a nivel nacional y el estado de la misma como base para las medidas de prevención.
- Adoptar una política de información oportuna a los usuarios sobre las vías en proceso de reparación durante la fase crítica para evitar que el desconocimiento de ello redunde en una traba para acelerar el proceso de rehabilitación de la infraestructura afectada.
- Ampliar la red actual de caminos y promover la integración de los sistemas de transporte para una mayor efectividad de las redes nacionales y la generación de opciones alternativas de comunicación.

4. AGRICULTURA

Como se ha señalado al inicio de este capítulo, los efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 en Bolivia se hicieron sentir en aquellos sectores productivos que dependen de una disponibilidad de agua en momen-

tos y plazos específicos. Concretamente, se produjeron afectaciones en la producción agrícola y ganadera. La menor producción en el sector agropecuario tuvo algunas repercusiones negativas en los sectores de industria y comercio. La convergencia de variaciones climáticas diferenciadas en el territorio nacional, y de características también diversas en las condiciones de explotación de la agricultura en el país, fue determinante en el grado de afectación que se produjo a nivel territorial, constituyéndose el sector agrícola en el que sufrió las mayores afectaciones durante el evento.

4.1 LA AGRICULTURA EN EL PAIS

En general, la agricultura boliviana se desarrolla sobre bases heterogéneas y precarias que se remontan a muchos años, determinando modalidades de organización, patrones de utilización de los recursos y uso de los diferentes pisos ecológicos, que se traducen en una compleja configuración de los tipos de explotación.

La diversidad fisiogeográfica y agroecológica constituye una de las principales condicionantes de la distribución de la producción, a la vez que influye sobre las modalidades y grados de dispersión y concentración de la población. La geografía nacional también establece serias limitaciones para la integración de las redes viales, que inciden luego en la integración de los centros productivos y los de consumo, en altos costos del transporte y, en definitiva, en la estructuración de los mercados agrícolas.

Bolivia presenta características ecológicas muy variadas, identificándose 14 zonas agroecológicas con estructuras socioculturales y productivas heterogéneas. La accidentada topografía de los valles es un obstáculo para la incorporación de técnicas productivas con componentes de capital, incidiendo en los bajos niveles de productividad de la tierra, de por sí escasa y fragmentada en parcelas antieconómicas, situación que se observa también en el altiplano. A esto debe agregarse el uso predatorio de los recursos en las regiones subtropicales de los Yungas y los Llanos del Oriente y del Sur, que se expresan en las afectaciones progresivas de los recursos de flora y fauna.

La estructura de tenencia de la tierra es también muy desigual. Las unidades agropecuarias menores a cin-

co hectáreas representan el 68% del total pero disponen únicamente del 1,5% de la superficie. Una proporción próxima al 33% posee menos de una hectárea y el 43% llega a las dos hectáreas. En el otro extremo, el 85% del área está ocupada por explotaciones de más de 500 hectáreas que en número alcanzan al 1,8%.

Pero en términos generales, toda la actividad agropecuaria nacional es fuertemente dependiente de las condiciones climáticas y de sus variaciones (sequías, inundaciones, heladas y otros), lo que incide directamente sobre los rendimientos, y éstos a su vez sobre la producción agropecuaria en su conjunto. Así, los años con buenos índices de precipitación se reflejan en buenas cosechas. Al contrario los años donde se presentan déficits de lluvias, las cosechas resultan malas, inclusive en las escasas zonas que cuentan con riego, debido a que la mayor parte de ellas dependen como fuente de provisión de agua, de las precipitaciones pluviales que alimentan a los ríos. Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGDR), de las 109.858,1 ha que constituyen la superficie territorial de Bolivia, solamente cerca de 2 millones son cultivadas. De ellas, unas 75.000 ha reciben riego, es decir, el 8% de la superficie actualmente cultivada, las cuales tienen su expresión más moderna en la zona de Santa Cruz.

El exceso de lluvias resulta también perjudicial para el desempeño del sector, debido a las inundaciones que se producen en las zonas bajas del país, a las dificultades ocasionadas por el barro al trabajo de la maquinaria agrícola y por la aparición de plagas y enfermedades que atacan a los cultivos y ganado.

Por ello, la prevaleciente irregularidad en las condiciones meteorológicas, con ciclos de sequías e inundaciones, acompañadas de heladas y granizos, resultan en altos riesgos y alta vulnerabilidad de la producción agropecuaria, lo que adquiere mayor relieve ante la falta de previsiones que permitan aminorar los efectos negativos de estos fenómenos.

No obstante estos y otros problemas y obstáculos que no permiten un mejor desempeño de la agricultura boliviana, el sector agropecuario cumple importantes funciones en el desarrollo socio econó-

mico del país, que se expresa en las siguientes dimensiones:

- La contribución a la formación del Producto Interno Bruto, con aproximadamente el 15% en promedio en los últimos años.
- Principal generador de mano de obra y de empleo, ocupando casi a la mitad de la fuerza de trabajo del país y a la casi totalidad de la población rural.
- Es el principal ofertante de alimentos para el consumo interno, así como de materias primas para la industria y la agroindustria.
- Es un importante ahorrador y generador de divisas.
- Es un importante demandante de bienes y servicios tales como el transporte, comercio de productos agropecuarios, agroindustriales, insumos y bienes industriales, finanzas y energía e hidrocarburos.

4.2 LOS EFECTOS ENCADENADOS Y LOS IMPACTOS SOBRE LA AGRICULTURA

El Fenómeno El Niño 1997-98 afectó con severidad a Bolivia, con la presencia de inundaciones en la zona oriental del país, al mismo tiempo que una fuerte sequía que abarcó el altiplano boliviano y los valles. Este último efecto fue el más relevante desde el punto de vista de afectación socioeconómica.

En las zonas con déficits hídrico, es decir, en el Altiplano y Valles, se evidenció no sólo la disminución en las precipitaciones, sino también el alargamiento del período de sequía y el incremento de la temperatura.

El déficit de precipitación pluvial tuvo varios efectos inmediatos sobre la agricultura y ganadería (Figuras V.4.2-1 y V.4.2-2 respectivamente):

- Por una parte, fue causante de la reducción del agua en las cuencas de los ríos, disminuyendo los caudales y las posibilidades de recarga de las aguas subterráneas. De esta forma, los sistemas de riego vieron disminuidos los volúmenes de agua de los caudales de estiaje o la almacenada, y en consecuencia el caudal disponible para riego de los cultivos. También se re-

dujo el agua de los pozos y los niveles de estiaje de los ríos utilizados también para la irrigación. Todo lo anterior generó pérdidas de la producción de cultivos que requieren riego, con el riesgo de desabastecimiento interno de alimentos y de menor exportación e ingresos de divisas en casos de productos como la quinua.

■ La reducción de las precipitaciones directas afectó también seriamente a los cultivos de secano que ocupan la mayor parte de la superficie cultivada del país, formando una costra dura en los suelos que dificultó las labores culturales y afectó la superficie cosechada, con la consiguiente pérdida de la producción agrícola.

En ambos casos, la baja de la producción ocasionó también una importante disminución no sólo de los ingresos monetarios de los productores, sino también de las reservas de semillas para la próxima campaña agrícola, ya que parte de ella se perdió, además de que muchos productores hicieron uso de la semilla de siembra para su propio consumo, dada la problemática de afectación que tuvo la producción en todo el período. Lo anterior significó una situación de alto riesgo de disminución de la superficie a sembrarse y de la reserva de alimentos, considerando que gran parte de producción agrícola está normalmente destinada al autoconsumo.

A lo anterior se sumó el riesgo de pérdida del acervo cultural nativo en semillas donde, por ejemplo, las papas del altiplano tienen características muy especiales debido al medio en que se producen y donde la pérdida de alguna de las variedades se transforma en un proceso irreversible.

Junto con la disminución de las precipitaciones, se presentó también un **incremento de las temperaturas**, favoreciendo la aparición de plagas que atacaron a los cultivos, ocasionando a su vez una disminución de los rendimientos y pérdida de semilla. En las zonas de alto incremento de la temperatura, también se adicionaron los daños a las explotaciones debido a las granizadas que fueron muy frecuentes al sur del país.

Los déficits de precipitación y el incremento de las temperaturas afectaron también al ganado, al disminuir la producción de forrajes, secar los pastos naturales y disminuir el agua disponible en los abrevaderos, ocasionando el enflaquecimiento de los animales y el incremento de las tasas de mortandad, con las consiguientes pérdidas económicas para los productores. En este caso también fueron exacerbadas algunas enfermedades de los animales, debido tanto al deterioro de la calidad de agua de consumo animal como por el déficit de este elemento. La ganadería de especies menores sufrió fuertemente los efectos de la sequía, al afectarse la disponibilidad de los pastos para su alimentación. Los ovinos, caprinos, llamas y alpacas redujeron su producción tanto de carne como de leche.

Otro factor que tuvo repercusiones importantes sobre el desarrollo de los cultivos del sector agrícola, fue la **larga extensión del período de sequía y la irregularidad de las lluvias**. Esto fue muy notorio en el altiplano, donde, según se ha indicado, los déficit se observaron a partir del mes de septiembre, incrementando fuertemente su ya escasa precipitación natural, precisamente en el pleno período de preparación de las tierras para la siembra. En esta zona, al igual que en el valle, el total de días de lluvia se redujo significativamente, constituyéndose en otra amenaza para el sector.

La pesca también se vio perjudicada por la reducción de las precipitaciones en las zonas de sequía, ocasionando la disminución del caudal de los ríos, lagos y lagunas, lo que generó muerte de peces por la reducción del oxígeno del agua, disminuyendo la producción pesquera y afectando a la normal reproducción de los mismos, de manera que puede influir también en la producción del próximo año.

En las zonas con exceso de precipitación, el incremento en las lluvias, tanto en las partes altas de las cuencas de los ríos como las lluvias directas en las áreas susceptibles a inundación, produjo a su vez varios impactos socioeconómicos sobre la agricultura y la ganadería (Ver Figuras V.4.2-3 y V.4.2-4).

Figura V.4.2-1 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño sobre la agricultura por déficit de precipitación (sequía)

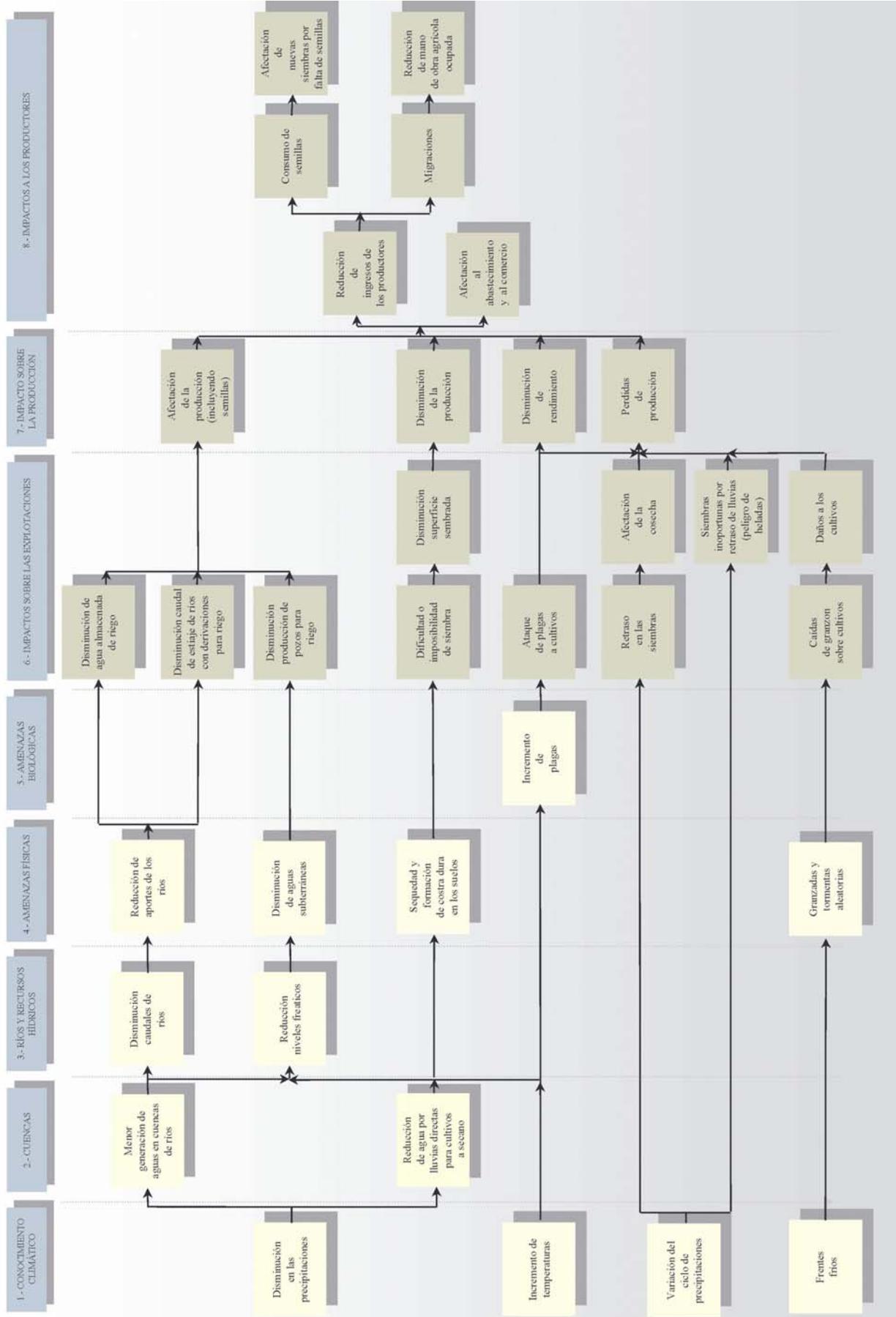


Figura V.4.2-2 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño sobre la ganadería por déficit de precipitación (sequía)

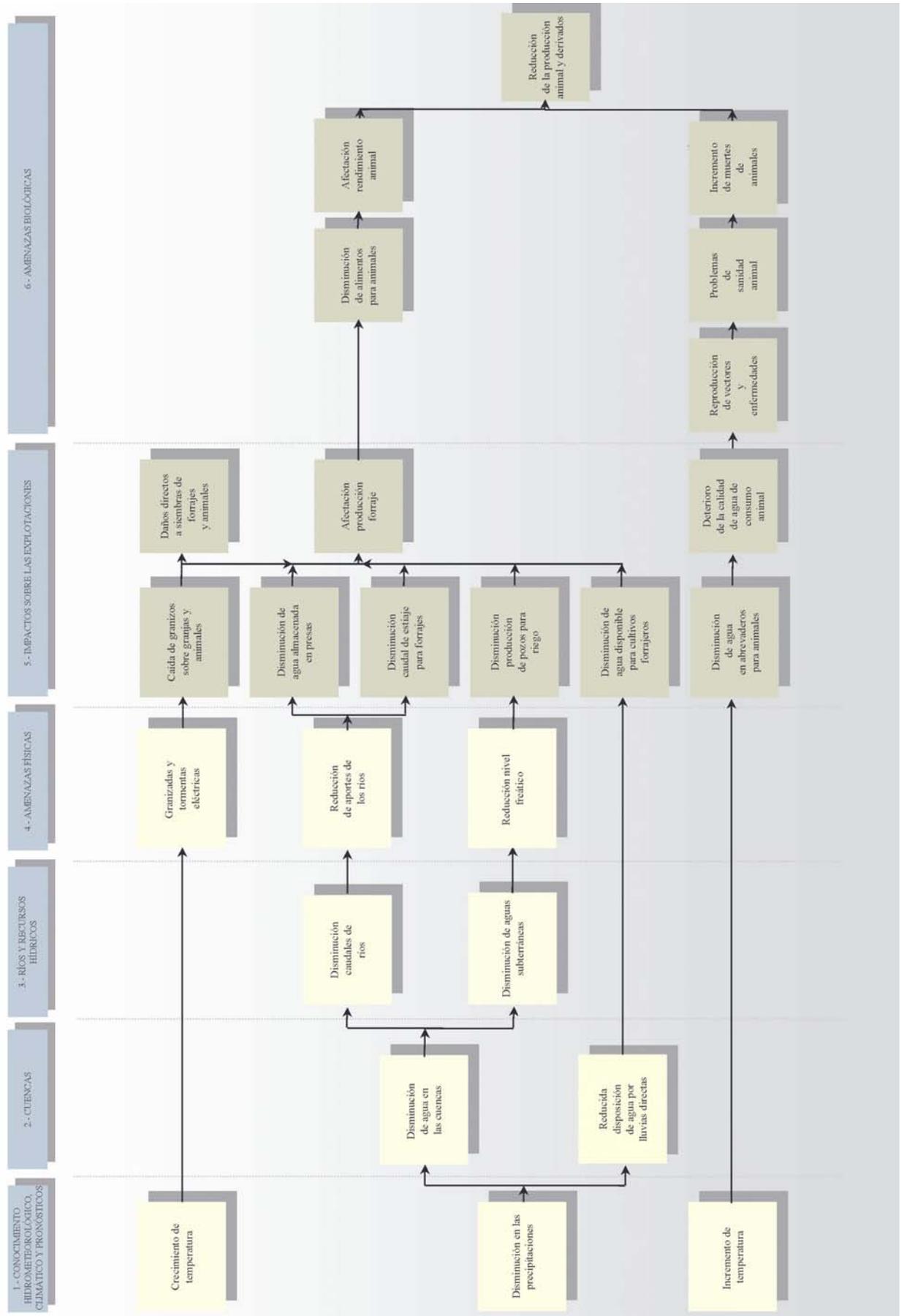


Figura V.4.2-3 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño sobre la agricultura por exceso de precipitación

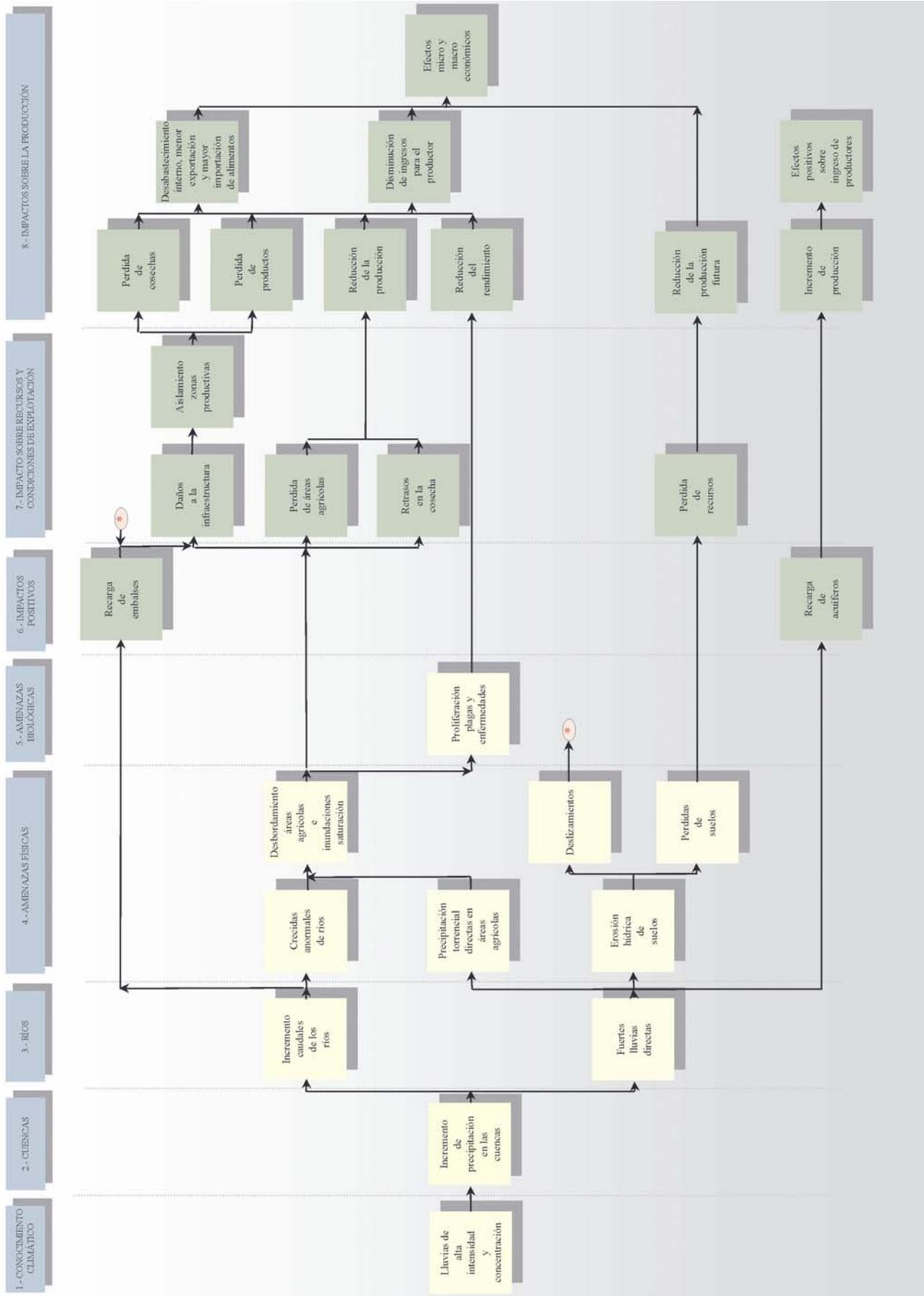
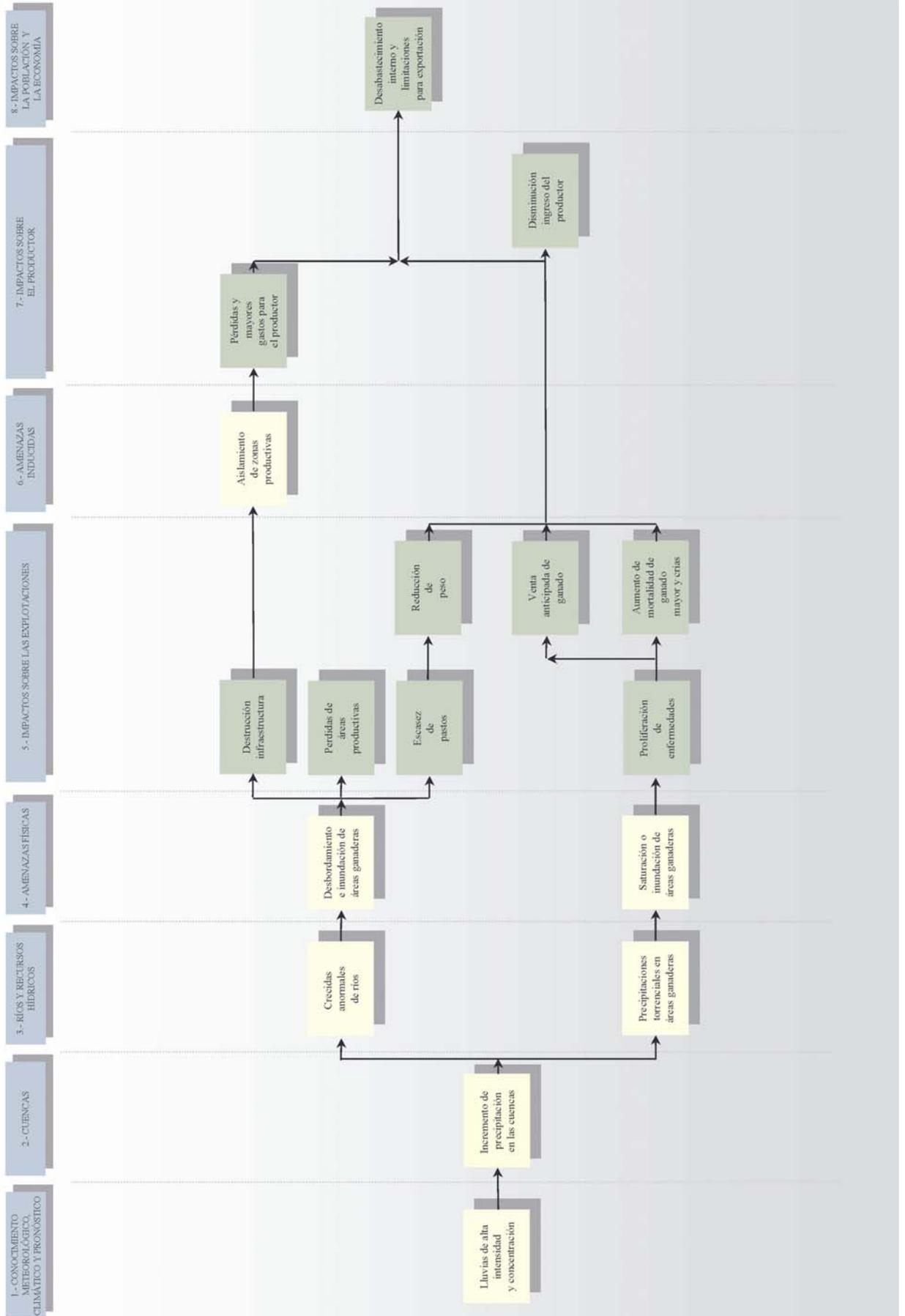


Figura V.4.2-4 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño sobre la ganadería por exceso de precipitación



■ Por una parte, aumentó el caudal de los ríos, ocasionando el desbordamiento de los mismos y la inundación de extensas áreas con cultivos y ganado, lo que incidió en una reducción de la producción esperada, incluyendo la de semillas, por asfixia de los cultivos, o en retrasos de la cosecha por la imposibilidad de realizar las labores agrícolas. Las crecidas también causaron daños en las infraestructuras, principalmente en las vías de comunicación, por lo que varias zonas quedaron aisladas dificultando la colocación de los productos cosechados o de la producción animal y, por lo tanto, conllevando la pérdida de productos. En algunos casos, los ríos arrastraron suelos ribereños, afectándolos directamente por erosión, y finalmente la producción.

■ Las lluvias intensas ocasionaron también inundaciones y saturación en algunas zonas productivas, lo que, al igual que en el caso de las crecidas de los ríos, crearon condiciones para la proliferación de plagas y enfermedades, todo lo cual redundó en una merma de la producción y en muerte de animales. Las lluvias directas intensificaron la erosión hídrica de los suelos en zonas afectadas, con deslizamientos y pérdidas de suelos agrícolas. La ganadería mayor en la región del Beni sufrió de mayores enfermedades –las tradicionales de la zona son la fiebre aftosa, el gusano barrenador, etc.– y redujo su producción debido a las inundaciones que allí ocurrieron.

■ En las zonas sujetas a “riadas”, se produjeron pérdidas por muerte de animales que fueron arrastrados por los ríos y en zonas de inundación por la falta de alimentos.

Otro efecto importante derivó de **los vientos huracanados**. Algunas zonas agrícolas, principalmente del sur, se vieron afectados por el impacto de los vientos. Igual ocurrió con **las granizadas** que estuvieron presentes en esa misma zona, las cuales afectaron en forma recurrente, varias explotaciones agropecuarias de ese sector.

La disminución de la producción debido a los factores anteriores, afectó el normal abastecimiento interno de alimentos y disminuyó los ingresos económi-

cos de los productores, reduciendo las exportaciones previstas, principalmente de soya y sus derivados y el ingreso de divisas al país.

4.3 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES A LA AGRICULTURA CAUSADAS POR EL NIÑO

En Bolivia se diferencian dos zonas donde la actividad agrícola fue fuertemente impactada por el Fenómeno El Niño 1997-98 ocasionando desastres de diferente tipo. El altiplano y valles donde se presentó la sequía, incidiendo principalmente sobre familias de escasos recursos que se dedican a la actividad agropecuaria; y las zonas subtropicales y tropicales de topografía plana donde se produjeron deslizamientos e inundaciones que afectaron a viviendas y a la infraestructura vial, dificultando el tránsito de personas y a la producción agropecuaria.

De acuerdo a la evaluación de los daños realizada por el MAGDR, los sectores más afectados a nivel nacional se corresponden a los departamentos de Potosí (que redujo su producción en un 40%), Oruro (en 49%), Valles de Cochabamba (en 37%), Chuquisaca (en 41%) y los valles mesotérmicos de Santa Cruz, donde predominaron situaciones de sequía. Una situación inversa se presentó en el trópico de Santa Cruz, el Chapare de Cochabamba y las Pampas de Moxos del Beni, donde el efecto fue contrario, ya que los ríos alcanzaron altos niveles y provocaron inundaciones.

En general, tanto las zonas del altiplano como la de los valles, registraron condiciones desfavorables para el desarrollo normal de los cultivos, lo cual afectó considerablemente los rendimientos. Ello se debió a los déficits de precipitación y a la distribución irregular de las lluvias.

Según se ha indicado en el Capítulo I, la distribución de las lluvias en el Altiplano fue muy irregular, al ocurrir precipitaciones mensuales más altas de lo normal entre agosto y diciembre de 1997 y luego láminas muy inferiores a la media en la primera mitad de 1998. En la zona de los Valles, la lluvia se comportó de forma

parecida, al ocurrir precipitaciones casi normales en la segunda mitad de 1997, para luego presentarse láminas muy inferiores en el primer semestre de 1998; ello coincidió con el período vegetativo de casi la totalidad de los cultivos de secano en esta zona, generando afectaciones en la producción. Debe destacarse que en esta temporada no se presentaron heladas en estas zonas. En el Chaco, la precipitación se mantuvo casi siempre más baja durante toda la temporada agrícola. En la zona del Trópico Santa Cruz, por el contrario, el panorama fue al revés; esto es, ocurrieron precipitaciones más elevadas que el promedio, con extremos durante los meses de octubre y di-

ciembre de 1997 y febrero de 1998, lo que originó inundaciones.

En ambos casos se produjeron efectos adversos para la producción del sector. La sequía del Altiplano, Valles y Chaco originó déficits hídricos para los cultivos. El exceso de lluvia en la zona tropical de Santa Cruz también afectó los rendimientos de al menos un cultivo, debido a que facilitó la proliferación de enfermedades.

El Cuadro V.4.3-1 resume, por cuencas y departamentos, los tipos de afectación que predominaron en el sector agrícola durante ese período.

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola

Departamento	Cuencas y subcuencas	Tipo de amenaza	Tipo de afectación
<i>Zona de valles</i>			
Cochabamba	Cuenca del Amazonas	Sequía en los valles (fue el departamento más afectado). Disminución o desaparición de las fuentes de agua de los sistemas de riego soportados en almacenamiento de las precipitaciones pluviales.	Sequía -Cultivos afectados por sequía: cebada en grano, maíz, papa, trigo, haba. -Provincias con mayor afectación: Carrasco, Tapacarí, Campero, Mizque, Arani, Ayopaya, Esteban Arce, Capinota y Arque, todas ellas localizadas en los valles. -Conflicto por el uso del agua para riego y abastecimiento a la población de Cochabamba.
Chuquisaca	Pilcomayo (Cuenca del Río de la Plata) y Río Grande (Cuenca del Amazonas)	Sequía generalizada. El río Pilcomayo sufrió fuerte descenso de sus aguas.	Sequía Cultivos más afectados por sequía: papa, cebada, maíz, trigo. Provincias principalmente afectadas: Yamparaez, Tomina, Oroeza, Zudañez, Nor y Sud Cinti, y otras con cultivos de secano.
Tarija	Bermejo y Pilcomayo de la Cuenca del Río de la Plata.	Sequía moderada.	Sequía Cultivos principalmente afectados: cebada, papa y trigo. Provincias con mayor afectación: O'Connor, Méndez, Avilés, Cercado.
Santa Cruz (Valles mesotérmicos)	Cuenca de Ríos Grande y Piraí.	Fuerte sequía en cuencas de ríos Grande y Piraí.	Sequía Principales cultivos afectados: papa y arvejas. Provincias afectadas: Vallegrande, Caballero y Florida.
<i>Zona de Trópico</i>			
Santa Cruz		Disminución de humedad en el mes de julio y enero.	Disminución de humedad Reducción de la siembra de trigo, girasol, soya del ciclo 98-99.

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola (continuación)

Departamento	Cuencas y subcuencas		Tipo de amenaza	Tipo de afectación
			Excesos de lluvia e inundaciones, proliferación de plagas y enfermedades, dificultades para el trabajo normal de la maquinaria agrícola. Deslizamientos y destrucción de puentes.	Lluvias Intransitabilidad de vías secundarias y vecinales con afectación a la agricultura de la zona. Afectación al maíz y soya.
Beni	Cuenca Río Beni.		Exceso de lluvias.	Lluvias Solamente se afectó el maíz.
<i>Chaco</i>				
Santa Cruz (Sur), Tarija, Chuquisaca (Sur)			Marcado déficit de lluvias durante casi todo el evento, excepto en septiembre.	Lluvias Afectación de cultivos por sequía, pero especialmente a la actividad ganadera que es la principal fuente de ocupación de la zona. Fue necesario utilizar transporte ferroviario para la provisión de agua al ganado mediante vagones cisterna.
<i>Amazonas</i>				
Beni	Cuenca del Río Mamoré	Ríos Mamoré y Apere	Inundación de sector Casarabe, afectando cultivos de arroz, yuca, soya, caña, cítricos. (nov. 97).	
Santa Cruz		Río Grande	Inundación Norte de Santa Cruz (Pailón, Okinawa, San Pedro, Chané, Independencia, Colonia San Julián, Puesto Fernández, Mineros, Pailón, Hardeman, Colonia Piray) muchas hectáreas de arroz perdidas (dic. 97).	Sequía Sequía en las provincias Cordillera y Velasco (nov. 97). Lluvias 114 ha bajo el agua al norte de Santa Cruz por lluvias torrenciales correspondientes a zonas bajas (dic. 97).
		Ríos Grande/ Chané	Una riada destruye 15.000 ha de cultivos (dic. 97).	
		Ríos Grande/ Yapacaní	Desbordes ocasionados por el río Yapacaní debido a lluvias en la cuenca alta (Mairana), destruyen cultivos de arroz, maíz, yuca y plátano. (30 feb. 98).	
Chuquisaca		Río Grande	Sequía, lluvias, plagas, granizadas.	Sequía -Sequía en la prov. Oropeza, principalmente en diciembre de 1997. En peligro cultivos de maíz, trigo, papa, cebada, y otros. -En Yamparaez son afectados los cultivos de trigo, papa, cebada y maíz. -La zona de Azurduy es afectada por la sequía, en especial el ganado y los cultivos de papa y manzana. -Tomina sufre sequía extrema lo mismo que Zudanez. -Los cantones Nuevo Mundo y

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola (continuación)

Departamento	Cuencas y subcuencas	Tipo de amenaza	Tipo de afectación
			<p>Mendoza de la prov. Boeto son afectados por la sequía.</p> <p>-Las provincias H. Siles y L. Calvo son afectadas por la sequía. Se perforan pozos de agua con la cooperación del JICA (dic. 97).</p> <p>Lluvias</p> <p>Torrencales Lluvias en zonas altas producen riadas en el mes de octubre.</p> <p>Plagas</p> <p>Polilla ataca a cítricos en Huacareta y Rosario del Ingre. (dic. 97).</p> <p>Granizadas</p> <p>-Granizada en Azurduy, Zudañez y Tomina afecta a cultivos. 200 productos pierden sus cosechas (12 oct. 97).</p> <p>-Granizada en Zudañez destruye cultivos (ene. 98).</p>
Cochabamba	Ríos Ichilo/ Sacta	Inundación de ríos Ichilo y Sacta causan daños en zonas agrícolas de Puerto Villarroel. (dic. 97)	<p>Enfermedades</p> <p>Cigatoka Negra amenaza la producción de banano en sectores de los ríos Ichilo, Sacta, Chapare.</p> <p>Granizadas</p> <p>Granizada en Cochabamba, Capinota y Ucuchi destruye cultivos (30 ene 97).</p> <p>Sequía</p> <p>Zonas altas del departamento de Cochabamba afectadas por sequía. Represa México reduce sus reservas de agua. Cultivos afectados maíz, alfalfa, hortalizas, papas en floración y lechería (dic. 97).</p> <p>La mayor parte de la tierra no fue preparada por falta de humedad y lo poco que se sembró en noviembre fue afectada por la sequía.</p> <p>Enfermedades</p> <p>Aparecen enfermedades en el maíz de Cochabamba. Los cultivos no germinan (ene. 98).</p>
	Río Chapare	Inundaciones con lodo en sectores Villa 14 de Septiembre, San Carlos, San Francisco, Naranjitos y Aroma destruyen plantaciones de banano, arroz, yuca y en menor escala maíz.	
	Ríos Eterazama y Bomborazama	Son anegadas zonas de cultivo en sectores de Miraflores, Colorados, Mariscal Sucre y otras comunidades del Chapare (dic 97).	
	Ríos Grande/ Rocha	Sequía, enfermedades, Granizadas	
Potosí	Ríos Grande/ Caine/ Chayanta	<p>Reducción de caudales de ríos Caine y Chayanta, (Cuenca del Amazonas).</p> <p>Sequía</p>	<p>Sequía</p> <p>Excesivas lluvias en septiembre, excesiva sequía desde octubre hasta junio de 1998 (más fuerte que en el Altiplano), reducción de días de lluvias, incremento inusual de la temperatura. Las provincias Bustillos, Charcas y Chayanta son afectadas por sequía.</p>

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola (continuación)

Departamento	Cuencas y subcuencas		Tipo de amenaza	Tipo de afectación
				Norte de Potosí, fue una de las más severamente afectadas por sequía, con impactos negativos sobre producción de tubérculos y cereales (trigo y maíz).
La Paz		Río Keka	Desbordes del río Keka producen pérdidas agrícolas en la provincia Larecaja.	Aumento de humedad Incremento de la producción de arroz.
		Ríos Chayana/ Tipuani	Desbordes afectan áreas agrícolas de Guanay y Tipuani.	
<i>Cuenca del Plata</i>				
Chuquisaca	Sub cuenca del Pilcomayo	Río San Juan del Oro	Sequía	Sequía El sur del departamento de Chuquisaca es afectado por intensa sequía.
		Río Tumusla	Sequía y granizada	Granizada Granizada en Camargo destruye cultivos 20 ha de vid (20 ene. 98).
		Ríos Pilcomayo/ La Angostura	En Incahuasi, el río destruye 600 ha de cultivos y muere ganado. (4 enero 98).	
Potosí		San Juan del Oro	Sequía	Sequía Las provincias Nor y Sur Chichas, Lipez y Baldiviezo son afectadas por fuerte sequía.
		Río Mataco	Sequía y granizada	Granizada Zonas de Pacasi, Puna, Chilchucani y Lechehura afectadas en cultivos por granizada.
		Ríos Pilcomayo, Tarapaya y otros	Sequía y granizada	Sequía Provincias más afectadas: Bilbao, Charcas, Ibáñez, Bustillos, Chayanta, T. Frías, Omiste, C. Saavedra, y Linares, y en general todas las provincias con cultivos de secano. Granizada Granizada en las provincias Frías y Linares causa daños en los cultivos.
Tarija		Río Pilcomayo	Cuenca del Pilcomayo y afluentes afectada en general por sequía. El déficit de lluvias en la cabecera hizo disminuir el caudal levemente, dificultando el riego por gravedad. Granizada	Sequía Cuenca del Pilcomayo en general: principales renglones afectados: maíz, cebada, quinua, papa y trigo. La sequía afecta a miles de cabezas de ganado en la prov. Gran Chaco (enero 98). Granizada Fuerte granizada afecta a San Lucas, comunidades Kalala, Mojari, La Zapata, Huaychoca y San Jacinto (20 feb 98).
		Río Pilaya	Sequía	Sequía Los cultivos no germinan por falta de agua (enero 98).

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola (continuación)

Departamento	Cuencas y subcuencas		Tipo de amenaza	Tipo de afectación
Tarija	Sub cuenca del Bermejo	Ríos Grande de Tarija/ Tarija/ Guadalquivir	Sequía y lluvias	<p>Sequía En noviembre no se pudo hacer la siembra grande por sequía. Esta se extendió al sector del Valle Central y zonas altas. (dic 97) En enero muchos cultivos no germinaron en Tarija.</p> <p>Lluvias Lluvias tardías en el Chaco de Tarija (dic 97).</p>
		Río Bermejo	Sequía y lluvias	<p>Sequía Valla central y zona del departamento, con sequía principalmente en sectores El Puente, Caraparí, San Lorenzo, que corresponde a valles centrales y zona alta.</p> <p>En Bermejo, en octubre y noviembre hubo renovación de cañaverales, los que se perdieron por falta de lluvias y excesivo calor. Esto afectó también a los cítricos. (7 de enero 98).</p> <p>Lluvias Torrente por lluvias arrastra ganado en la zona de Padcaya Torrente por lluvias de la Oda. Kheñwa, Waykho produjo arrastre de ovejas.</p>
	Río Orozas		<p>Granizadas -Granizadas en comunidades Ancón Grande, Ancón Chico, San Isidro, Pampa de la Viña, La Choza, Calamuchita, Chorrillos, La Higuera, Mururayo, Colón, Concepción en las cuencas de los ríos Orozas, Tarija y afluentes del Guadalquima, afectan a 600 ha y 250 productores. -Granizadas en sectores próximos a Juntas, Erquis, Coimata, Tucumilla, Orozas, Colón Sud, Campo de Vasco, El Rosal, afectan a 418 ha con cultivos.</p>	
<i>Cuenca Cerrada</i>				
La Paz / Oruro	Sub cuenca del Titicaca	Río Desaguadero	La reducción del caudal del río Desaguadero limita la posibilidad de riego afectando los sistemas de riego que utilizan sus aguas. Escaso número de días de lluvias. Lo anterior afecta áreas de forraje natural que son regadas por este río (dic 97).	<p>Sequía -Toda la cuenca endorreica afectada por sequía generalizada. Fuerte sequía en departamento de La Paz, provincias Pacajes, Loayza, Los Andes, Ingavi, extendiéndose a las provincias orureñas de Saucarí, Sajama, Atahuallpa, Nor y Sur Carangas, L. Cabrera y Litoral (dic 97).</p>

Cuadro V.4.3-1 Bolivia. Focalización de las afectaciones en el sector agrícola (continuación)

Departamento	Cuencas y subcuencas		Tipo de amenaza	Tipo de afectación
				-Afectación de la cebada, quinua, arveja, trigo y papa (Provincias más afectadas: Villarroel, Aroma y Pacajes extendiéndose a las provincias de valles interandinos). -Perdidas de cultivos de quinua en las provincias Sajama, Atahuallpa, Mejillones, Litoral y Carangas.
		Lago Titicaca	Aguas del Lago Titicaca registran descenso de tres metros, poniendo en peligro los cultivos de su área de influencia, como también del río Desaguadero.	
		Río Lauca y subcuenca Salar de Coiposa	Sequía	Sequía -Comunidades de Chipayas y Muratos muy afectadas por la sequía, no tienen agua para los cultivos y para los pastos para el ganado. Piden la canalización del río Lauca para optimizar su aprovechamiento. -También se afectó la ganadería camélida y ovina (subcuencas de los salares de Coiposa y Uyuni).
	Sub cuenca Salar de Uyuni	Cuenca endorreica (subcuencas salares de Coiposa y Uyuni)	Sequía	Sequía Afectadas por la sequía las provincias Daniel Campos, Nor y Sur López y Quijarro.

Fuente: CAF, con base en información oficial

De acuerdo al cuadro anterior las afectaciones detalladas por zonas fueron las siguientes:

a) Zona del Altiplano

La producción agropecuaria del Altiplano está fuertemente influenciada por el comportamiento de la Cuenca Cerrada o Endorréica del Altiplano que, según se ha indicado, comprende cuatro sub cuencas que son las del Lago Titicaca, Lago Poopó, Salar de Coipasa y Salar de Uyuni.

Toda la cuenca fue afectada por la sequía en una magnitud de menos a más, partiendo de las zonas ribereñas al Lago Titicaca que corresponden al Altiplano Norte, donde los daños fueron menores; pasando por el Altiplano Central de La Paz y Oruro donde las afectaciones se intensificaron y el Altiplano Sur del departamento de Potosí, zona en la que la sequía fue intensa pero donde la actividad agrícola es reducida, afectando más bien a la ganadería camélida y ovina que está bajo el influjo de las sub cuencas de los salares de Coipasa y Uyuni.

Según se desprende del comportamiento de la precipitación y de la temperatura (Apartes 2.2.1 y 2.2.2 del Capítulo I), las siembras que se llevaron a cabo en el altiplano en el período normal (octubre y noviembre), se vieron fuertemente afectadas. Ello se debió a la reducción drástica de la precipitación a partir de octubre, y al escaso número de días de lluvia, impidiendo el desarrollo normal de los cultivos. En general, los cultivos de siembras tardías, a partir de enero, pudieron contar con mejores aportes hídricos.

En lo referente al sector pecuario, también se produjeron algunos daños pues la sequía que se presentó en el altiplano mermó las disponibilidades de agua para abrevaderos y afectó adversamente el crecimiento y la disponibilidad de los pastos, lo que se reflejó en un ligero aumento de la tasa de extracción, con una tendencia a sacrificar las distintas especies ganaderas a destiempo. En particular la ganadería ovina de esta zona del altiplano, fue la más afectada por pérdidas económicas originadas por una alta mortandad de ganado por falta de alimentos.

En el **Departamento de La Paz**, los cultivos más afectados por la caída del nivel de producción, en la campaña agrícola 1997-98, corresponden a la cebada con el 43%, la quinua con 41%, arveja con 26%, trigo con 23% y papa con el 29%, todo esto con respecto a la campaña anterior. Las provincias más

afectadas fueron Villarroel, Aroma y Pacajes del altiplano central; es decir la zona influenciada por el río Desaguadero, seguida por las provincias que forman parte de los valles interandinos cuyos ríos pertenecen a las nacientes de la cuenca del Amazonas (ver Cuadro V.4.3-2).

Cuadro V.4.3-2 Bolivia. Departamento La Paz (Altiplano y Valles). Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
CEBADA	26.500	25.000	-5,66	20.008	11.410	-42,97	755	456	-39,55
MAIZ	19.000	18.165	-4,39	23.997	20.702	-13,73	1.263	1.140	-9,77
PAPA	34.450	34.900	1,31	185.120	130.768	-29,36	5.374	3.747	-30,27
QUINUA	17.000	16.000	-5,88	11.900	7.006	-41,13	700	438	-37,45
TRIGO	4.150	3.630	-12,53	2.800	2.164	-22,71	675	596	-11,64
HABA	8.500	8.273	-2,67	15.000	12.700	-15,33	1.765	1.535	-13,01
ARVEJA	4.700	4.548	-3,23	8.000	5.933	-25,84	1.702	1.305	-23,36
TOTAL	114.300	110.516	-3,31	266.825	190.683	-28,54			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

Como resultado de este declive, las pérdidas económicas en La Paz, calculadas respecto al valor bruto de la producción y considerando sólo los principales cultivos, alcanzaron a US\$19,5 millones, siendo el de mayor peso la papa con US\$13 millones.

En la campaña 97-98, la región altiplánica del **Departamento de Oruro**, tuvo el mayor impacto por la sequía, disminuyendo la producción de la mayoría de sus cultivos con porcentajes significativos: la papa, con el 55%, quinua con 41%, cebada con 38%, haba con el 32%, y arveja con 29% (ver Cuadro V.4.3-3).

Cuadro V.4.3-3 Bolivia. Departamento Oruro. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
CEBADA	5.100	5.000	-1,96	3.050	1.901	-37,67	598	380	-36,43
PAPA	8.200	8.325	1,52	33.202	15.060	-54,64	4.049	1.809	-55,32
QUINUA	10.000	9.950	-0,50	7.300	4.289	-41,25	730	431	-40,95
TRIGO	480	330	-31,25	280	55	-80,36	583	167	-71,43
HABA	4.950	4.788	-3,27	7.010	4.750	-32,24	1.416	992	-29,95
ARVEJA	145	124	-14,48	200	142	-29,00	1.379	1.145	-16,98
TOTAL	28.875	28.517	-1,24	51.042	26.197	-48,68			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

Se estima que el valor de las pérdidas económicas en el departamento de Oruro alcanzó a US\$7,3 millones, siendo los principales rubros afectados: la papa con US\$4,3 millones y la quinua con US\$2,4 millones.

La superficie cultivada en términos globales presenta una leve disminución (1% menos que el año anterior).

En esta zona, el poco caudal de los ríos afectó tanto a

los sistemas de riego que no dispusieron de este elemento, como a la provisión de agua para el consumo animal, lo que influyó en la disminución del peso y aumentó las tasas de mortalidad.

b) Zona de Valles

En el Valle, la situación de déficit fue más acentuada que en el Altiplano, presentándose también una re-

ducción importante de los días de lluvia, con el nivel más crítico en el mes de diciembre. El perfil de precipitación fue bastante diferente al de un año normal e inclusive a la sequía de 1982-83. Después de una excesiva precipitación en el mes de septiembre fue seguida de una excesiva escasez de lluvias en diciembre-enero lo que determinó que la demanda de agua no pudo ser satisfecha al agotarse las reservas, afectando a los animales y a los cultivos. El incremento inusual de temperatura, que en el caso extremo llegó a superar en 4°C el máximo nivel alcanzado en 1983, favoreció el desarrollo de plagas y enfermedades en la agricultura de esas zonas.

El Norte de Potosí, que está influenciado por los ríos

Caine y Chayanta, de la cuenca del Amazonas, fue una de las severamente castigadas por la sequía, afectando a la producción de tubérculos en general y de cereales como el trigo y maíz.

En efecto, la zona donde se localizaron los mayores daños por efecto de El Niño corresponde a la cuenca del río Pilcomayo y sus afluentes, que a su vez pertenece a la Cuenca del Río de la Plata. Los principales cultivos afectados son: maíz con 47%, cebada con 44%; quinua con 42%, papa con 40% y trigo con 28% en las provincias Bilbao, Charcas, Ibañez, Bustillos, Chayanta, T. Frías, Omiste, C. Saavedra, y Linares y en general todas las provincias con cultivos de secano (ver Cuadro V.4.3-4).

Cuadro V.4.3-4 Bolivia. Departamento: Potosí. Cuadro comparativo de producción campaña 199-98

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
CEBADA	20.779	19.000	-8,56	16.519	9.306	-43,66	795	490	-38,39
MAIZ	20.870	19.106	-8,45	27.006	14.254	-47,22	1.294	746	-42,35
PAPA	31.100	30.996	-0,33	160.010	95.409	-40,37	5.145	3.078	-40,17
QUINUA	12.730	12.000	-5,73	9.100	5.248	-42,33	715	437	-38,82
TRIGO	19.000	17.770	-6,47	14.100	10.056	-28,68	742	566	-23,74
HABA	9.100	8.629	-5,18	15.450	11.519	-25,44	1.698	1.335	-21,37
ARVEJA	2.250	2.042	-9,24	3.127	2.274	-27,28	1.390	1.114	-19,87
TOTAL	115.829	109.543	-5,43	245.312	148.066	-39,64			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

El valor de las pérdidas económicas se estima en aproximadamente US\$22,5 millones, siendo el rubro más afectado la papa con US\$15,5 millones, la quinua con US\$3 millones y maíz con US\$1,5.

Los ríos del **Departamento de Cochabamba** pertenecen a la cuenca del Amazonas, siendo los principales el Caine y Mizque que desembocan en el Grande, atravesando en su trayecto las zonas de valle y los ríos Ichilo, Chapare y Chimoré que forman parte de la cuenca del río Mamoré en la zona del Chapare. Mientras en los valles hubo una sequía intensa, en el Chapare se presentaron inundaciones afectando ambas a la producción agrícola.

Los principales cultivos perjudicados por sequía en este departamento, durante 1998, fueron: la cebada

en grano, maíz, papa, trigo y haba con el 48%, 31%, 43%, 49% y 25%, respectivamente. Las provincias más afectadas fueron: Carrasco, Tapacarí, Campero, Mizque, Arani, Ayopaya, Esteban Arce, Capinota y Arque, todas ellas pertenecientes a los valles.

En el Chapare el cultivo más afectado por inundaciones fue el arroz y en menor escala el maíz y el banano.

La disminución total de los principales rubros en el ámbito de la producción departamental, alcanzó a 100.000 toneladas, que en porcentaje representa 36% menos que la campaña anterior.

La superficie total cultivada de los principales rubros muestra una disminución del 4%, este descenso del área cultivada en el cultivo de trigo fue significativa: de menos 9,4% (ver Cuadro V.4.3-5).

Cuadro V.4.3-5 Bolivia. Departamento de Cochabamba. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
ARROZ	11.736	11.000	-6,27	16.929	18.700	10,46	1.442	1.700	17,85
CEBADA	10.500	10.000	-4,76	7.802	4.063	-47,92	743	406	-45,32
MAIZ	35.000	34.000	-2,86	57.645	40.024	-30,57	1.647	1.177	-28,53
PAPA	23.400	23.301	-0,42	157.997	90.228	-42,89	6.752	3.872	-42,65
QUINUA	235	233	-0,85	140	109	-22,14	596	468	-21,47
TRIGO	23.600	21.391	-9,36	21.000	10.750	-48,81	890	503	-43,52
HABA	4.500	4.310	-4,22	8.730	6.542	-25,06	1.940	1.518	-21,76
ARVEJA	3.500	3.256	-6,97	6.000	4.858	-19,03	1.714	1.492	-12,97
TOTAL	112.471	107.491	-4,43	276.243	175.274	-36,55			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

Las pérdidas económicas estimadas alcanzan a US\$20,3 millones, siendo el principal cultivo afectado la papa con US\$13 millones.

El Departamento de Chuquisaca divide sus aguas entre la Cuenca del Río de la Plata, donde su río más importante es el Pilcomayo, y la Cuenca del Amazonas por la presencia del río Grande y sus numerosos afluentes caracterizados por sus fuertes pendientes. En ambas cuencas la sequía fue bastante intensa, con pérdidas considerables.

En 1998, los cultivos más afectados por el Fenómeno El Niño en este departamento, fueron: la papa (51%); cebada (37%), maíz (36%) y trigo (19%), siendo las principales provincias afectadas: Yamparaez, Tomina, Oropeza, Zudañez, Nor y Sud Cinti y otras con cultivos a secano (ver Cuadro V.4.3-6).

El volumen de las pérdidas en la producción total departamental se estima en 140.000 TM (41%) respecto a 1997 que fue de 337.000 TM.

Cuadro V.4.3-6 Bolivia. Departamento de Chuquisaca. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
ARROZ	800	820	2,50	1.100	1.160	5,45	1.375	1.415	2,88
CEBADA	27.000	26.500	-1,85	21.006	13.278	-36,79	778	501	-35,60
MAIZ	69.000	66.000	-4,35	125.028	80.039	-35,98	1.812	1.213	-33,07
PAPA	23.660	22.976	-2,89	159.989	77.726	-51,42	6.762	3.383	-49,97
TRIGO	26.000	24.212	-6,88	19.600	15.787	-19,45	754	652	-13,51
HABA	3.450	3.430	-0,58	7.200	6.314	-12,31	2.087	1.841	-11,79
ARVEJA	2.500	2.460	-1,60	4.000	3.450	-13,75	1.600	1.402	-12,35
TOTAL	152.410	146.398	-3,94	337.923	197.754	-41,48			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

El valor de las pérdidas económicas estimadas para este departamento alcanza aproximadamente a US\$28 millones, de los cuales corresponde a la papa una pérdida de US\$19,7 millones, maíz US\$ 5,3 millones y la cebada US\$2,1 millones.

La superficie total cultivada de los principales rubros, presentó una disminución de 4% respecto al año anterior. El trigo fue el rubro de mayor incidencia, con -6,9%, teniendo en contraposición al arroz que presentó un crecimiento del 2,5% aunque su superficie

cultivada es bastante reducida, al igual que la producción obtenida de cultivos como la soya y caña de azúcar que tuvieron también leves incrementos.

En el **Departamento de Tarija**, cuyos ríos principales, el Bermejo y Pilcomayo, pertenecen a la Cuenca del Río de la Plata, la sequía fue moderada, afectando a la cebada, que representó el 46% de las pérdidas; papa con 36% y trigo con el 38%, en las provincias de O'Connor, Méndez, Avilés, Cercado y Arce (ver Cuadro V.4.3-7).

Cuadro V.4.3-7 Bolivia. Departamento de Tarija. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
ARROZ	1.870	1.875	0,27	2.500	2.640	5,60	1.337	1.408	5,32
CEBADA	850	700	-17,65	761	413	-45,73	895	590	-34,10
MAIZ	41.700	40.000	-4,08	73.392	58.647	-20,09	1.760	1.466	-16,69
PAPA	10.340	9.541	-7,73	70.209	45.116	-35,74	6.790	4.729	-30,36
TRIGO	6.750	6.223	-7,81	5.500	3.397	-38,24	815	546	-33,01
HABA	1.550	1.570	1,29	2.990	2.600	-13,04	1.929	1.656	-14,15
ARVEJA	1.450	1.353	-6,69	2.762	2.383	-13,72	1.905	1.761	-7,54
CAÑA AZUCAR	12.250	12.412	1,32	571.196	558.454	-2,23	46.628	44.993	-3,51
SOYA	9.000	9.100	1,11	18.600	20.067	7,89	2.067	2.205	6,70
TOTAL	85.760	82.774	-3,48	747.910	693.717	-7,25			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

Las pérdidas físicas en la producción departamental de los principales rubros alcanzó alrededor de 41.400 TM, lo que representa un 23% menos respecto a 1997 que fue de 176.714 TM. La producción de yuca tuvo, por el contrario, un incremento del orden del 1% y el algodón de 3%.

La pérdida económica resultante de la caída del volumen de producción departamental, se estima en aproximadamente US\$8,4 millones, de cuyo total la papa fue la más afectada con US\$6 millones y el maíz con US\$1,7 millones.

Los valles Mesotérmicos del Departamento de Santa Cruz y que están bajo la influencia de las cabeceras de los ríos Grande y Piraí, ambos de la cuenca del Amazonas, fueron castigados por una fuerte sequía. Forman parte de los valles mesotérmicos las provincias Vallegrande, Caballero y Florida.

Los cultivos sufrieron una disminución en la producción de maíz y papa, en 45,9% y 42,6% respectivamente, con relación a la gestión del año anterior (ver Cuadro V.4.3-8).

Cuadro V.4.3-8 Bolivia. Valles mezotermicos del Departamento de Santa Cruz. Comparación de producción campaña 1997-99

Productos	Superficie		Tasa %	Producción		Tasa %	Rendimientos		Tasa %
	1997	1998		1997	1998		1997	1998	
PAPA	6.500	5.768	-11,26	69.999	40.208	-42,56	10.769	6.971	-35,27
HABA	140	150	7,14	203	200	-1,48	1.450	1.333	-8,05
ARVEJA	280	262	-6,43	812	711	-12,44	2.900	2.714	-6,42
TOTAL	6.920	6.168	-10,69	71.014	41.119	-42,10			

FUENTE: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

El maíz y la papa muestran una disminución de la producción resultante de la reducción de la superficie sembrada, de aproximadamente el 40% respecto a la campaña de 1997.

c) Zona de Trópico

Las perspectivas de la campaña de invierno de 1998

en el Departamento de Santa Cruz, según estimaciones de la CAO, señalaban para el trigo una meta de siembra de alrededor de 102.000 ha. Sin embargo, por problemas de disminución de humedad, se logró sembrar solamente 86.500 ha. En el caso del girasol, se tenía previsto sembrar 140.500 ha, habiéndose alcanzado solamente a 92.000 ha y en soya de una proyección

de 129.700 ha, se llegó a sembrar únicamente 91.500. Las siembras de verano tampoco alcanzaron las metas previstas debido al exceso de lluvias y a inundaciones en los campos de cultivo que dificultaron el

trabajo con maquinaria agrícola, aunque en el balance final se tiene un aumento de la producción, que hubiera sido mayor sin la presencia de los inconvenientes anotados (ver Cuadro V.4.3-9).

Cuadro V.4.3-9 Bolivia. Departamento Santa Cruz (zona de trópico). Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
ARROZ	81.000	99.977	23,43	188.995	231.539	22,51	2.333	2.316	-0,74
SORGO (1)	30.500	45.000	47,54	76.250	120.750	48,36	2.500	2.683	7,33
MAZ	111.300	66.350	-40,39	347.256	187.771	-45,93	3.120	2.830	-9,29
YUCA	17.000	17.065	0,38	195.000	199.875	2,50	11.471	11.713	2,11
TRIGO (1)	77.865	113.600	45,89	79.950	121.480	51,94	1.027	1.069	4,15
CAÑA AZÚCAR	76.520	76.118	-0,53	3.435.000	3.560.546	3,65	44.890	46.777	4,20
ALGODÓN	52.060	50.000	-3,96	19.159	18.399	-3,97	368	368	-0,01
SOYA (1)	517.450	570.500	10,25	1.017.698	1.048.775	3,05	1.967	1.838	-6,53
GIRASOL (1)	89.000	143.350	61,07	80.700	114.680	42,11	907	800	-11,77
TOTAL	1.052.695	1.181.960	12,27	5.440.008	5.603.815	3,01			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

(1): Incluye campaña de invierno 1997

El Norte de Santa Cruz fue afectado por inundaciones con efectos negativos en la producción agrícola. Las altas precipitaciones tuvieron consecuencias directas en la agricultura, por la saturación con agua de los suelos, impidiendo el trabajo normal de la maquinaria agrícola en la época de cosecha, perdiendo por este motivo parte de la producción y disminuyendo los rendimientos con relación a los esperados en cultivos como la soya y el algodón que son de exportación, lo cual afectó el ingreso de divisas por este concepto.

Fue notoria la proliferación de plagas y enfermedades en esta zona, elevando en consecuencia los costos de producción y disminuyendo el ingreso de los productores.

La zona tropical del departamento de La Paz, no fue afectada por la sequía, aumentando más bien la humedad, por lo que la producción de arroz se incrementó en más del 20%, al igual que la caña de azúcar y la yuca, aunque no se dispone de cifras para estos rubros (ver Cuadro V.4.3-10).

Cuadro V.4.3.10 Bolivia. Departamento La Paz (zona tropical). Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
ARROZ	12.500	12.510	0,08	17.500	21.250	21,43	1.400	1.699	21,33
TOTAL	12.500	12.510	0,08	17.500	21.250	21,43			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

En el Departamento de Beni, el único rubro afectado en el nivel de producción es el maíz, que alcanzó en 1998 un volumen inferior en 6% menos respecto a la campaña anterior (16.200 Tm). Esta caída se debe

fundamentalmente a una disminución en los rendimientos por exceso de lluvias y el valor de la pérdida económica en este cultivo se estima en US\$131.000 (ver Cuadro V.4.3-11).

Cuadro V.4.3-11 Bolivia. Departamento Beni. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
ARROZ	11.850	11.885	0,30	19.300	19.570	1,40	1.629	1.647	1,10
MAIZ	8.000	8.105	1,31	16.200	15.259	-5,81	2.025	1.883	-7,03
CAÑA AZUCAR	3.000	3.020	0,67	74.000	75.000	1,35	24.667	24.834	0,68
YUCA	3.540	3.620	2,26	32.500	33.158	2,02	9.181	9.160	-0,23
TOTAL NACIONAL	22.850	23.010	0,70	109.500	109.829	0,30			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

En 1998, el comportamiento de la superficie cultivada y producción de los principales rubros del **Departamento de Pando** no muestra cambios significativos, debido a que no se sintió ninguna condición adversa como consecuencia de El Niño; el maíz su-

frió una disminución de la superficie cultivada de 3% respecto a la campaña anterior, aunque el volumen de producción aumentó como resultado de un leve mejoramiento del nivel de rendimiento (ver Cuadro V.4.3-12).

Cuadro V.4.3-12 Bolivia. Departamento Pando. Comparación de producción campaña 1997-98

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
ARROZ	5.150	5.190	0,78	6.900	6.482	-6,06	1.340	1.249	-6,78
MAIZ	5.018	4.865	-3,05	7.420	7.500	1,08	1.479	1.542	4,26
CAÑA AZUCAR	280	290	3,57	7.000	7.260	3,71	25.000	25.034	0,14
YUCA	3.000	3.030	1,00	27.500	27.789	1,05	9.167	9.171	0,05
TOTAL NACIONAL	13.448	13.375	-0,54	48.820	49.031	0,43			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

4.4 LOS DAÑOS GENERADOS Y SUS COSTOS

Los daños globales ocasionados por el Fenómeno El Niño en el sector agropecuario afectaron en distinta magnitud a los sub sectores agrícola y pecuario, así como a las zonas sometidas a sequía y a inundaciones, considerando que los ríos que forman las cuencas hidrográficas del país tuvieron un comportamiento complejo y diferente según su ubicación en las cabeceras o en las zonas bajas.

Se ha señalado que los departamentos del altiplano y valles son los que mayormente sufrieron una disminución de la producción por sequía, siendo estas: Oruro 49%, Chuquisaca 41%, Potosí 40%, Cochabamba 37%, La Paz 25% y Tarija 7% (ver Cuadro V.4.4-1).

En la parte oriental del país, El Niño también tuvo sus efectos, principalmente con el maíz que bajó en su producción en un 46%.

Cuadro V.4.4-1 Bolivia. Comparación de producción campaña 1997-98 por departamentos (principales cultivos)

Departamentos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%
CHUQUISACA	154.610	148.681	-3,83	358.923	219.493	-38,85
LA PAZ	131.630	127.916	-2,82	334.325	264.716	-20,82
COCHABAMBA	119.261	114.315	-4,15	332.743	233.197	-29,92
ORURO	28.875	28.517	-1,24	51.042	26.197	-48,68
POTOSI	115.829	109.543	-5,43	245.312	148.066	-39,64
TARIJA	86.750	83.794	-3,41	753.580	699.539	-7,17
SANTA CRUZ	1.059.655	1.188.140	12,13	5.511.022	5.644.934	2,43
BENI	26.390	26.630	0,91	142.000	142.987	0,70
PANDO	13.448	13.375	-0,54	48.820	49.031	0,43
TOTAL NACIONAL	1.736.408	1.840.911	6,02	7.777.767	7.428.160	-4,49

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

La disminución total en la producción nacional para la campaña 1997-98, traducida en términos económicos, significa aproximadamente un monto global de US\$117 millones.

Los cultivos de hortalizas como el haba y la arveja

muestran caídas tanto en la superficie cultivada como en la producción, aunque sus niveles de producción tienden a recuperarse debido a que se caracterizan por ser cultivos sucesivos de ciclo corto, además de contar con sistemas de riego para su desarrollo (ver Cuadro V.4.4-2).

Cuadro V.4.4-2 Bolivia. Comparación de producción campaña 1997-98. Productos seleccionados

Productos	Superficie		Tasa	Producción		Tasa	Rendimientos		Tasa
	1997	1998	%	1997	1998	%	1997	1998	%
ARROZ	124.906	143.257	14,69	253.224	301.341	19,00	2.027	2.103	3,76
CEBADA	90.729	86.200	-4,99	69.146	40.371	-41,61	762	468	-38,55
MAÍZ	309.888	256.591	-17,20	677.944	424.196	-37,43	2.188	1.653	-24,43
QUINUA	39.965	38.183	-4,46	28.440	16.652	-41,45	712	436	-38,72
PAPA	137.650	135.807	-1,34	836.526	494.515	-40,88	6.077	3.641	-40,08
TRIGO (1)	157.845	187.156	18,57	143.230	163.689	14,28	907	875	-3,61
HABA	32.190	31.150	-3,23	56.583	44.625	-21,13	1.758	1.433	-18,50
ARVEJA	14.825	14.045	-5,26	24.901	19.751	-20,68	1.680	1.406	-16,28
YUCA	35.820	36.102	0,79	348.000	357.184	2,64	9.715	9.894	1,84
SOYA (1)	527.450	580.650	10,09	1.037.798	1.070.522	3,15	1.968	1.844	-6,30
ALGODÓN	52.370	50.330	-3,90	19.329	18.574	-3,91	369	369	-0,01
SORGO (1)	30.500	45.000	47,54	76.250	120.750	58,36	2.500	2.683	7,33
GIRASOL (1)	89.000	143.350	61,07	80.700	114.680	42,11	907	800	-11,77
CAÑA AZÚCAR	93.270	93.090	-0,19	4.125.696	4.241.310	2,80	44.234	45.561	3,00
TOTAL NACIONAL	1.736.408	1.840.911	6,02	7.777.767	7.428.160	-4,49			

Fuente: Encuesta de Seguimiento y Evaluación de la Producción Agropecuaria. II Fase. Departamento de Información y Estadísticas. UPCS. MAGDR.

(1): Incluye campaña de invierno 1997

En las zonas donde ocurrió déficit hídrico, los costos se asocian a disminuciones en los rendimientos unitarios de la papa, el trigo, el maíz, la cebada, la quinua –productos que se cultivan en el Altiplano– y en el algodón, que se produce en la zona de Santa Cruz. Los primeros, debido a la ausencia de humedad suficiente en momentos críticos del crecimiento del cultivo, en tanto el segundo debido a la caída de la flor y a la proliferación de plagas, como ya se dijo.

El caso de la papa requiere de especial mención, por cuanto es el principal alimento de la dieta del boliviano. Las pérdidas han sido tales que el consumo promedio per capita nacional ha descendido de un promedio de 70 kilogramos por año a solamente 39.

Adicionalmente, no se dispone de semilla suficiente para realizar las siembras de la próxima cosecha, al haberse visto los campesinos forzados a consumirla para poder alimentarse. El hecho de que existe en Bolivia un número muy amplio de variedades de papa y que se han perdido mucha de ellas, el banco de germoplasma existente no permite asegurar la supervivencia de algunas de todas las especies. Si se lograra encontrar papa de las características adecuadas en los mercados externos, la necesidad de importación ascendería a las 300.000 toneladas.

El Cuadro V.4.4-3 provee información detallada sobre los cultivos que sufrieron pérdidas de significación.

Cuadro V.4.4-3 Bolivia. Estimación de pérdidas en los principales cultivos

Cultivo	Descenso en el rendimiento, %	Pérdida de producción, miles de toneladas métricas	Valor de la producción perdida, millones de bolivianos
Papa	37,7	342,0	331,1
Trigo	3,6	20,5	21,9
Maíz	25,8	253,8	223,1
Cebada	...	28,8	18,7
Quinua	35,7	11,8	33,9
Algodón	...	0,8	7,5

Fuente: Estimaciones propias en base a información oficial del MAGDR.

Según se desprende del Cuadro V.4.4-4, las pérdidas totales del sector agrícola ascienden, por lo tanto, a 636 millones de bolivianos, o el equivalente de 117,8 millones de dólares. Se trata de daños indirectos por cuanto son pérdidas de producción, y resultan en la necesidad de importar alimentos por valor estimado de 55 millones de dólares –descontando la papa que no puede importarse– y en la no-exportación de 1,4 millones en algodón, lo que tendrá un impacto negativo en la balanza de pagos del país.

Cabe señalar que las cifras agregadas anteriores ocultan dos realidades distintas. La primera se refiere a los grupos de indígenas que viven en el Altiplano dedicados a la producción para el autoconsumo, y que tienen muy pocos ingresos. Estos se han quedado ahora hasta sin su único capital de trabajo, representado por la semilla de papa que utilizan para sus siguientes siembras, lo que los hace extremadamente vulnerables. Ellos requerirán de la ayuda del Estado para poder salir delante de esta nueva crisis. La segunda es la de los grandes productores de la zona de Santa Cruz, dedicados a la agricultura moderna, que han sufrido mermas en sus ingresos y que requerirán de refinanciamiento para solventar la situación.

En lo que respecta al subsector pecuario, la afectación que sufrió la ganadería, tanto la de especies menores por efectos de la sequía que redujo la produc-

ción de carne y de leche en ovinos, caprinos, llamas y alpacas, como la ganadería mayor que redujo su producción debido a las inundaciones que allí ocurrieron y a varias enfermedades, fue relativamente importante. Se estima que la producción de carne y leche de ambos tipos de ganado que se perdió debido al Fenómeno El Niño asciende a los 4,5 millones de bolivianos. Se trata de pérdidas indirectas que equivalen a unos 833.000 dólares. (Véase nuevamente el Cuadro V.4.4-4).

Las pérdidas totales del sector pecuario han sido calculadas en unos 100 millones de dólares, mientras que las indirectas llegaron a los 30 millones, lo que sitúa el daño en la pecuaria en 130 millones de dólares. Los daños directos se refieren a la pérdida del hato ganadero y de los pastizales, en tanto que los indirectos representan los ingresos que se dejaron de percibir por la reducción del hato.

En los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí (los más afectados), los daños se refieren a 3 millones de ovinos y 100.000 bovinos que fueron afectados y a un porcentaje reducido de la población de llamas y alpacas debido a que poseen mayor resistencia a este tipo de eventos.

Los pastizales del Altiplano se vieron también afectados por la sequía, aunque la mayor parte de ellos pudieron recuperarse cuando se normalizaron las lluvias.

Cuadro V.4.4-4 Bolivia. Daños en la agricultura y la ganadería (millones de bolivianos)

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
Total nacional	640,7	—	640,7	305,1
Agricultura	636,2	—	636,2	305,1
Ganadería	4,5	—	4,5	—

Fuente: Estimaciones CAF basadas en información oficial y cálculos propios.

4.5 VULNERABILIDAD DE LA AGRICULTURA FRENTE A LAS VARIACIONES CLIMATICAS

La actividad agrícola boliviana es fuertemente vulnerable a las variaciones climáticas, donde la intensidad y oportunidad de las lluvias determinan el éxito o fracaso de las cosechas. Vale recordar que la mayor parte de la agricultura se practica a secano y las áreas

bajo riego alcanzan a menos del 8% de la superficie cultivada.

a) Vulnerabilidades relacionadas con el nivel de conocimiento del Fenómeno.

Bolivia es uno de los países andinos, junto con Venezuela, que ha tenido un menor desarrollo en el cono-

cimiento de la relación climática del país con el Fenómeno El Niño. Por esta razón, a las debilidades que tienen la mayoría de ellos en la comprensión cabal de ese tipo de relaciones, en el caso boliviano se agrega el hecho que no puede afirmarse que reciba una influencia directa del fenómeno mismo, sino que su afectación climática pareciera estar asociada a las llamadas teleconexiones. No se conocen estudios específicos en el país orientados a un conocimiento científico modelado de la influencia de El Niño sobre las precipitaciones o la temperatura, salvo en la zona del Altiplano en un proyecto conjunto que se desarrolla con Perú. A lo anterior se adicionan las debilidades indicadas en el Capítulo I sobre la oportunidad y validez de la información hidrometeorológica y de los pronósticos como insumo para el sector agrícola y ganadero. Ello ha sido señalado como una de las mayores vulnerabilidades relacionadas con el Fenómeno El Niño. La carencia de sistemas de alerta, la poca densidad y obsolescencia de las estaciones de medición meteorológica e hidrológica, la escasez de técnicos calificados para el modelaje que limita el desarrollo de modelos de predicción, son algunas de las expresiones de la vulnerabilidad anotada.

Sin embargo, en el caso del sector agrícola, Bolivia ha tenido progresos en algunas áreas asociadas a los desastres naturales, como es el caso del desarrollo del proyecto para implantar mecanismos de alerta temprana dentro del propio sector agrícola, a través del Sistema de Seguimiento de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT), que se desarrolla actualmente con cooperación de la FAO, apoyado en la Unidad de Agrometeorología y Desastres Naturales del MAGDR. Se reconoce que la actividad agropecuaria es altamente vulnerable a las adversidades climáticas (sequías, inundaciones, heladas y otros) y no se cuenta con una zonificación agroclimática que permita un mejor aprovechamiento de las condiciones. Ante la debilidad de la base de información climática y la ausencia de los mecanismos de alerta temprana, no es posible hacer pronósticos de cosechas y de seguimiento de precios y mercados, ni adecuar la producción agroalimentaria

a las exigencias bioclimáticas de cada cultivo.

Lo anterior está relacionado con el tipo de información que se genera en el país, que no está orientado a la producción de datos agroclimáticos que abarque las zonas de mayor interés agrícola en el país. Dentro de este contexto, la vulnerabilidad en el conocimiento del comportamiento agroclimático se debe también a la insuficiencia de equipos para el relevamiento, transferencia y análisis de datos; la no aplicación de nuevas metodologías para el tratamiento y análisis de la información; y a la insuficiente y esporádica capacitación de personal involucrado en la generación, tratamiento, análisis y difusión de información.

En la actualidad el sector agrícola boliviano cuenta con una red incipiente de seguimiento constituida por 15 estaciones agrometeorológicas automáticas, 6 hidrológicas, y se plantea reforzar otras 12 estaciones que carecen de equipos automatizados, medios de movilización y sistemas de comunicación (internet, fax, radio, teléfono).

Por otra parte, los sistemas de procesamiento, almacenamiento, transmisión, análisis y difusión de datos meteorológicos e hidrológicos a nivel nacional son actualmente deficientes, lo que también se une a falta de capacitación de los funcionarios para dirigir el sistema de información como el que se persigue implantar, para realizar los estudios técnicos y análisis y difundir sus resultados de manera continua y eficiente principalmente a nivel local, y hacia zonas externas en áreas puntuales estrictamente necesarias.

Además de las debilidades anteriores, la información recabada no es oportuna, existen deficiencias en los sistemas de comunicación y no se cuenta con una data a tiempo real.

Tampoco se han llevado a cabo estudios de vulnerabilidades y riesgos a nivel sectorial y apenas recientemente, a raíz del evento de 1997-98, se llevó a cabo una zonificación de las amenazas (sequía, inundación, heladas, etc) generadas por los Niños 1982-83 y 1997-98 y se viene diseñando un sistema meteorológico para recabar y evaluar la data relacionada con este fenómeno.

b) Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas.

Análisis realizados a nivel de los distintos departamentos sobre el grado de deterioro de las cuencas, revela la alta vulnerabilidad que presentan actualmente la mayoría de ellas debido a la intervención con prácticas agrícolas inadecuadas y la tala indiscriminada de árboles en las orillas de los ríos, lo que ha favorecido el incremento progresivo de amenazas, ocasionando avalanchas e inundaciones, procesos acelerados de erosión hídrica, reducción sostenida de los recursos hídricos, y generando un círculo vicioso que, favorecido por el tipo de intervención agrícola, se ha convertido en uno de los factores más limitantes para el desarrollo de una agricultura sostenible.

En Bolivia, en ausencia de una fuerte presencia de riego como soporte a las explotaciones, el mantenimiento de la capacidad de humedad en los suelos y el ambiente se convierte en una necesidad de primer orden. Por el contrario, el fuerte grado de intervención de las cuencas, realizado de manera indiscriminada, cada vez representa una limitante mayor para el desarrollo agrícola. La ocurrencia de fenómenos como El Niño, hace más evidente este tipo de vulnerabilidad.

Se ha señalado como una vulnerabilidad de las cuencas, la ausencia de un ordenamiento y reglamentación de usos en las mismas, y la falta de un adecuado manejo.

c) Vulnerabilidades de los ríos y aguas subterráneas

- Bolivia cuenta con registros hidrológicos de una serie de ríos importantes pero se requiere incrementar el número de ellos. Existen también deficiencias en el conocimiento del potencial de aguas subterráneas, razón por la que se constituye esta actividad en una de las prioridades identificadas.

- Tampoco se cuenta con balances de aguas subterráneas ni con planes de manejo de los acuíferos.

- A nivel de varias cuencas es notorio el manejo inadecuado que se hace de los suelos.

d) Vulnerabilidad de las infraestructuras de almacenamiento y de aprovechamiento de aguas subterráneas

Bolivia dispone de un insuficiente número y capacidad de sistemas de riego, asociado a un inadecuado manejo del agua destinada al riego y a un alto nivel de pérdidas en los sistemas de almacenamiento y distribución de los canales. A ello se adiciona la falta de mantenimiento de las infraestructuras, conduciendo a la pérdida de grandes cantidades de agua en los sistemas de riego, lo que refuerza la vulnerabilidad de base frente a situaciones de variabilidad climática, principalmente frente a sequías.

Muchos de los sistemas que aprovechan las aguas de los ríos tienen una alta dependencia de los caudales de estiaje ya que son sistemas por derivación y no de almacenaje, lo cual es típico de los pocos sistemas existentes en la zona del altiplano y de los valles. Para estos casos no se dispone tampoco de alternativas de riego transitorio que puedan paliar los efectos de la sequía. Se adiciona a ello, las inadecuadas prácticas de manejo y administración de agua para riego en los sistemas que se abastecen de pozos.

Por otra parte, la baja productividad y producción agrícola y los elevados costos de su explotación y aprovechamiento, restringen las posibilidades de una mayor utilización de este tipo de infraestructuras en las condiciones actuales, pero representan una excelente reserva para el futuro, siendo en algunos casos la única opción, por la falta y/o escasez de aguas superficiales permanentes en muchas zonas. Durante el Fenómeno El Niño se improvisaron trabajos de perforación de pozos para suplir el déficit de aguas superficiales para provisión de agua potable a las ciudades de Potosí, Cochabamba y Tarija y en algunos casos para propósitos de riego, tratando de reducir esta vulnerabilidad.

En el caso de la ganadería, la mayor vulnerabilidad deriva de la escasez de abrevaderos o atajados y de la ausencia de opciones alternativas para almacenamiento de agua

e) Vulnerabilidad de la agricultura frente a amenazas físicas

Las vulnerabilidades de la agricultura boliviana durante el Fenómeno El Niño relacionadas con las amenazas físicas, están vinculadas a las inundaciones en las zonas planas, a las riadas o aluviones en las zonas montañosas, a las heladas y granizadas que ocasionaron considerables daños y a las sequías, unido a la escasez y retraso de las lluvias.

La vulnerabilidad más destacada es la elevada proporción de áreas agrícolas de secano que se mantiene dependiente de los niveles de precipitación. En situaciones de sequía, se presenta invariablemente una afectación directa a los cultivos, asociado con estos eventos.

Debido a la tecnología tradicional utilizada en muchos casos, como es el uso de bueyes, se observa un endurecimiento de los suelos que afecta la productividad de los mismos y dificulta su manejo. A ello se suma la falta de aplicación de técnicas de fertilización para la reposición de nutrientes, la falta de rotación de cultivos, entre otras prácticas.

No se cuenta con estudios regulares ni con sistemas de alerta y prevención, excepto el que se encuentra en proceso de desarrollo en la cuenca del río Piraí y en el lago Titicaca, razón por la que frecuentemente se conoce de destrucciones de defensivos y de cultivos y de pérdidas de animales e inclusive de vidas humanas.

Por otra parte, no se cuenta con variedades de ciclo corto en el paquete tecnológico, de acceso a los productores, que puedan suplir los cultivos que requieren períodos más largos de disponibilidad de agua de lluvias. A ello se asocia la actitud de muchos pequeños agricultores y campesinos que rechazan la modernización, unido a la falta de asistencia técnica para la promoción de los cambios.

f) Vulnerabilidad frente a amenazas biológicas

No existe en Bolivia la práctica de control integrado de plagas que se generan con los fenómenos climáticos, ni se cuenta con líneas de investigación permanente

sobre variedades resistentes a plagas y enfermedades que puedan ser incorporadas a la producción en épocas de contingencia climática.

g) Vulnerabilidades asociadas a las explotaciones frente a eventos climáticos y a la capacidad de respuesta para adecuarse a los cambios

La insuficiente infraestructura de almacenamiento de productos agrícolas influye en el aumento de las pérdidas post cosecha. Por otra parte, la falta de mecanismos de provisión rápida de insumos, entre ellos de semillas, no permite una pronta recuperación de los niveles normales de producción. Pero el factor fundamental que contribuye a esta vulnerabilidad del sector es la insuficiencia o falta de recursos económicos para la reactivación una vez que el sector ha sido afectado, al contar con pocas fuentes de financiamiento, la mayoría de ellas fuera del alcance de los productores pequeños, no obstante los esfuerzos de varias ONG's e instituciones relacionadas con la cooperación internacional.

Tampoco se cuenta con un portafolio de opciones de cultivos de menor requerimiento de agua que pueda utilizarse frente a amenazas predecibles de sequía o variaciones del ciclo de lluvias. Ello también es válido en relación a la falta de opciones alternativas de riego.

En Bolivia se cuenta con una baja disponibilidad de semilla certificada, entre ellas de ciertas especies nativas que no están disponibles en otros mercados. La posibilidad de pérdida de esas variedades nativas y la inexistencia de bancos de semillas como base de producción y no solamente para mejoramiento genético, fueron anotadas como vulnerabilidades en los seminarios desarrollados con relación al Niño. A ello debe agregarse el incremento de precio que sufren estos insumos en los periodos de escasez, limitando la posibilidad de compra por parte de muchos productores pequeños.

Se suma a lo anterior, la poca disponibilidad de variedades de ciclo corto para disminuir el riesgo de pérdidas por heladas, junto con la insuficiente dispo-

nibilidad de variedades resistentes a sequías y heladas. Los trabajos de investigación desarrollados en el país, aparte de insuficientes, no cuentan con mecanismos eficientes para ser transferidos a los productores por la inexistencia de un sistema de transferencia de tecnología.

En lo que respecta a la ganadería no se cuenta tampoco con opciones alternativas de alimentación para casos de sequías o de limitaciones en la producción de pastos, como pueden ser las prácticas de henuficación, de ensilajes, etc., y aún disponiéndose de recursos para ello éstos no son aprovechados. En esta línea se ha destacado la posibilidad de utilizar la paja brava para ensilaje con esos fines.

Tampoco se cuenta con suficientes abrevaderos para el ganado, ni con otras infraestructuras de abastecimiento de agua de mayor volumen. Para el sector animal también se ha destacado la baja productividad asociada al sobrepastoreo lo que limita la capacidad productiva de los suelos.

Desde el punto de vista de los equipamientos, no se dispone en todas las áreas ganaderas, de laboratorios para realizar diagnóstico de enfermedades durante los períodos de variabilidad climática y de impactos desastrosos.

h) Vulnerabilidad frente a amenazas inducidas

Además de la escasa red vial caminera existente en el medio rural, la vialidad afectada como consecuencia de inundaciones y de riadas, constituye uno de los factores que más afectan a la agricultura por la imposibilidad de sacar los productos de las zonas agrícolas, principalmente en la zona de los Trópicos.

i) Vulnerabilidad del productor

El minifundio predominante en la mayor parte de país, junto con el rechazo a técnicas mejoradas de producción, constituyen fuentes importantes de riesgo, debiendo agregarse a ellos la poca posibilidad de acceso de los productores a los mercados, especialmente pequeños, y a información relacionada con los peligros de daños ocasionados por El Niño.

Un factor que contribuye a la vulnerabilidad es la falta de organización de los productores pequeños, lo que no les permite conseguir la información necesaria para acceder a un mercado transparente, no solamente de productos agrícolas, sino esencialmente de insumos para la producción.

Por otro lado, el hecho de que un gran número de pequeños productores destinan parte de su producción para el autoconsumo como único sustento, se convierte en una amenaza debido al consumo que se hace de la papa que se requiere para semilla, afectando la posibilidad de disponer de estos insumos en los momentos de recuperación y poniendo en peligro incluso la supervivencia de las variedades nativas.

4.6 LA RESPUESTA DEL SECTOR Y LAS ACCIONES TOMADAS PARA ENFRENTAR EL EVENTO

En cumplimiento a instrucciones emanadas de la Presidencia de la República, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, formuló en el mes de septiembre de 1997, un Plan de acción sectorial para la prevención de los efectos de El Niño, cuyo objetivo central era prevenir las pérdidas en la actividad agropecuaria de las áreas productivas del país.

En este sentido el MAGDR priorizó una serie de actividades en las principales áreas de acción, que debían implementarse para la prevención de los efectos de El Niño sobre el sector agropecuario.

4.6.1 ACCIONES DE PLANIFICACION

Para mejorar el conocimiento

- Establecimiento de un sistema de información sectorial, socioeconómica, estadística y de seguridad alimentaria con la finalidad de delimitar las áreas susceptibles de ser afectadas por el fenómeno, sobre la base de una zonificación de las áreas con alto, medio y bajo riesgo y priorizar las acciones de prevención, mitigación o de auxilio.

- Establecimiento de un sistema nacional y regional de información agrometeorológica a partir de la red de información del Sistema Nacional de Seguimiento

de la Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT), para conocer la naturaleza, intensidad y ocurrencia del fenómeno.

Para responder frente a situaciones de desabastecimiento de alimentos

- Apoyar e incrementar la producción de cultivos tradicionales como la quinua, cebada, avena, expandiendo la superficie normal de siembra, con dos alternativas: para consumo humano, y en caso de ser afectado por el Fenómeno El Niño, utilizarlas directamente como forraje para el consumo animal.
- Incrementar la producción de cultivos tropicales como la yuca, camote, racacha, hualuza, que en general podrían convertirse en el sustituto de la papa en la zona de los valles y el altiplano.
- Promover la construcción y mantenimiento de invernaderos familiares para que puedan servir como auxilio en la siembra de alimentos.
- Disminuir el hato y ganado improductivo para reducir el sobrepastoreo.
- Promover el acopio y almacenamiento de forrajes, sales minerales e insumos pecuarios.
- Determinar la disponibilidad, mantenimiento y rehabilitación de depósitos para la recepción, almacenamiento y distribución de forraje a nivel provincial, comunal o cantonal.

Para reducir la vulnerabilidad de las explotaciones

- Promover la producción masiva de variedades de papa amarga, que de por sí son tolerantes a heladas y sequías.
- Identificar siembras de variedades de papa de ciclo corto como Alfa y Bajío para el altiplano y Desiré para los valles.
- Apoyar plenamente la producción masiva de los cultivos potenciales de la región de los yungas paceños, como son, los cítricos, café, arroz, maíz, papa, etc., aprovechando la experiencia de 1983.
- Facilitar la disponibilidad oportuna de fertilizantes para los productores, para que puedan ser utilizados en las siembras de verano e invierno.

- Promover la limpieza, habilitación y mantenimiento de atajados, aguadas y sistemas de acumulación de aguas.
- Promover el cultivo de especies Xerófitas de forrajeras como el Kauchi y el Atriplex, en todo el altiplano boliviano.
- Fomentar los cultivos de semillas de forrajeras tempraneras.
- Organizar acciones de evacuación de población y ganado hacia zonas (altas) menos susceptibles de inundación e implementar programas de vacunación masiva.
- Seleccionar variedades de ciclo corto y de mejor aprovechamiento de agua a fin de conservar la humedad del suelo y disminuir el consumo de agua por las plantas.

Para reducir los riesgos de siembra de la siguiente cosecha

- Rehabilitar y reacondicionar los silos existentes, con fines de almacenamiento de semillas y productos para la próxima siembra y alimentación humana.
- Acopio y almacenaje de material genético de las especies y variedades de papa amargas y dulces para su posterior distribución a las instituciones responsables del proceso productivo.
- Identificar áreas bajo riego en los valles para ser destinados a la producción de semilla de emergencia, de tal manera de reducir las posibilidades de pérdidas de cosecha.
- Rehabilitar e impulsar la construcción de silos colectivos e individuales en las zonas de mayor riesgo de pérdida por sequía (Potosí. Cochabamba, Chuquisaca y La Paz) para semillas de papa, trigo y cebada, quinua y leguminosas y por eventual exceso de agua (Santa Cruz) para maíz y arroz. Esta acción debe contemplar el eventual traslado de las cosechas de semillas a zonas de menor riesgo.
- Identificar posibles ofertantes de semillas del exterior para determinar las variedades más adaptadas a las distintas zonas y establecer los mecanismos de cua-

rentena para su importación, ante la eventualidad de introducción de plagas y enfermedades exóticas al país.

Para reducir las amenazas biológicas

- Prever campañas fitosanitarias para combatir plagas y enfermedades ocasionadas por sequías o exceso de lluvias.
- Realizar la desinfección de semillas para disminuir los efectos de plagas y enfermedades.
- Promover campañas masivas de vacunación y atención sanitaria de la población ganadera.

Para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras y su inflexibilidad

- Aprovechar la precipitación o agua superficial mediante todo tipo de obras de captación (pequeños reservorios, atajados, zanjas de infiltración, etc.) en las áreas próximas a las zonas de producción agrícola de secano.
- Mejorar las obras de captación de aguas superficiales para las zonas de producción bajo riego.
- Ejecutar obras de aprovechamiento de aguas subterráneas y subsuperficiales en los sitios donde existen acuíferos y aguas freáticas.
- Facilitar la evacuación de los excedentes de agua y retener al máximo el agua precipitada en una mayor cantidad y con mayor intensidad en la parte alta, media y baja de las cuencas hidrográficas.
- Asegurar el mantenimiento y limpieza de los canales de distribución y riego en las áreas donde existen embalses.

Para reducir las posibles amenazas inducidas

- Efectuar limpieza, habilitación y ejecución de obras de drenaje superficial en cruce de caminos y ferrovías (alcantarillas) que procuren mejorar el drenaje natural.
- Ejecutar obras de defensa de riberas (defensivos) en las áreas susceptibles de inundación. Estas obras deben contemplar limpieza de canales de drenaje y prohibición de la tala indiscriminada de árboles en las laderas de los ríos.

- Mantener la transitabilidad de los caminos vecinales y de servicio (con facilidades de drenaje superficial) en las zonas de producción, para asegurar una oportuna evacuación de población afectada y de las cosechas.

Para reducir la vulnerabilidad de los productores

- Orientar a los productores en la programación de cultivos y en la selección de zonas de producción, considerando la zonificación por riesgo de inundación y la susceptibilidad de los cultivos al anegamiento.
- Fortalecer las organizaciones de regantes, para un mejor aprovechamiento de su recurso agua, de acuerdo a las características del lugar.

Para mitigar los impactos que genere el fenómeno

- Implementar acciones, conjuntamente con todas las fuerzas vivas del sector, para generar empleo alternativo a la ocupación agropecuaria, mitigar el bajo ingreso por efecto de pérdida de cosechas y asegurar el acceso a alimentos.
- Difusión, en todas las zonas afectadas, sobre lugares y mecanismos para acceder a los beneficios de atención ofertados. Identificación de lugares de atención sanitaria, así como de vías de comunicación incluyendo distancia y tiempo.
- Difundir, mediante boletines, radio y televisión, acerca de las previsiones que deben tomar las comunidades y familias afectadas.
- Estructurar programas de créditos de emergencia, para atender preferentemente a los pequeños agricultores.

El plan contemplaba programas y proyectos que se encontraban dentro de las áreas: agrícola; ganadera; semillas; sanidad vegetal; sanidad animal; recursos hídricos; asistencia alimentaria y de seguimiento, evaluación y coordinación.

Según se desarrolla en el Capítulo VII, aparte 4 de este estudio, este plan no fue ejecutado, por lo que las acciones que se llevaron a la práctica, fueron básicamente relacionadas con las situaciones emergentes.

4.6.2 ACCIONES EJECUTADAS

Tomando como referencia los eslabones de la cadena de efectos, las acciones que se llevaron a cabo, clasificadas según su efecto en la disminución de las vulnerabilidades identificadas para cada uno de ellos, fueron:

a) Acciones para el conocimiento del Fenómeno y de sus impactos

■ A partir de la información procedente del Sistema Nacional de Seguimiento de la Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT) se vigiló constantemente el comportamiento climático desde el sector en todo el país, informando periódicamente (cada 10 días) sobre la evolución del Fenómeno. Este sistema que estaba en fase de implantación, pudo ser organizado y probar la bondad de su existencia.

■ Sobre la base de un documento elaborado por UDAPE, se estableció una primera aproximación del impacto del fenómeno en la agricultura y en la economía de Bolivia, tomando en cuenta sus impactos en el pasado. El análisis consideró tres escenarios: leve (Niño similar al de 1986 - 87), moderado (Niño de 1992) y fuerte (Niño de 1983).

b) Para reducir la variabilidad climática en las cuencas

En Cochabamba se llevó a cabo un proyecto de estimulación de nubes en el Valle Alto y parte de Valle Bajo, en enero de 1998, con relativo éxito a un costo aproximado de 72 mil dólares.

c) Para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras y su flexibilidad

Las acciones en este caso estuvieron orientadas a mejorar las infraestructuras para el abastecimiento de agua, y similares.

En Cochabamba, la UTOAF financia mediante la Prefectura, proyectos de limpieza y construcción de pozos y atajados para agua por un monto aproximado de 1,3 millones de dólares, principalmente para Valle Alto, a finales de 1997 y principios del 98.

d) Acciones físicas durante la contingencia (enero-marzo 1998).

Las acciones físicas durante la contingencia estuvieron orientadas principalmente a obras de riego, pero con el inconveniente de que las fuentes superficiales de agua estaban también afectadas por El Niño, por lo que se debía improvisar la perforación de pozos, sin contar con todos los estudios previos necesarios para la sostenibilidad de las obras.

Las acciones relevantes desarrolladas por las prefecturas departamentales fueron diversas.

Control de amenazas físicas y atención de impactos

■ En Tarija-sector de El Chaco, entre octubre de 1997 y enero de 1998, se realizó limpieza de atajados, se apoyó a los ganaderos con cisternas de agua para el suministro al ganado, se suministraron motobombas para el bombeo de agua desde los ríos y se prepararon proyectos de microriego para agricultura (30 bombas). La Dirección Departamental de Desarrollo Sostenible fue responsable de coordinar la preparación de varios proyectos, entre ellos: Programa de pozos en llanuras aluviales (riego y bombas); habilitación de 17 pozos profundos para abrevadero de ganado en el valle central; tanques australianos para reserva de agua bombeada para el ganado; construcción de 40 atajados mediante presas de tierra, todos ellos a ser ejecutados por la prefectura y en algunos casos con participación de los ganaderos.

■ Entre noviembre y diciembre de 1997 se llevó a cabo un diagnóstico en la parte norte de Potosí a los fines de construir canales de riego y regar zonas agrícolas. En esa zona se construyeron canales durante el primer semestre de 1998. También, el Servicio Nacional de Defensa Civil y la Prefectura del Departamento de Potosí intentan brindar auxilio a las zonas donde se presentaron granizadas y riadas, pero sólo alcanzan a ejecutar el 7% de lo programado por falta de recursos económicos.

■ En Oruro, la prefectura entrega 90 motobombas y 10 bombas sumergibles a municipios de la jurisdic-

ción (entre julio y septiembre); excavación de 23 abrevaderos de un programa de 470, y perforación de 23 pozos semiprofundos (julio a octubre de 1998). En esta prefectura hubo gestiones que no pudieron concretarse, entre ellas: preparación de perfiles afinados de perforación de pozos hasta 50 m de profundidad con bombas sumergibles utilizando energía solar; cosecha de semillas de forrajes nativos; excavación de abrevaderos con máquina pesada en las 16 provincias; perforación de pozos profundos.

- En Cochabamba se acondicionaron o construyeron 2.500 atajados entre diciembre de 1997 y enero de 1998 con recursos asignados por la UTOAF.

Flexibilización de respuestas frente a los impactos

- En Oruro, se dictaron 6 cursos de capacitación sobre tratamiento de la “Paja Brava” como suplemento de la alimentación de ganado ovino, bovino, camélido. Se beneficiaron 12 comunidades entre julio a nov. de 1998.

Para controlar amenazas biológicas

- En Tarija se llevó a cabo un programa de vacunación contra el carbúnculo.

Evaluación de los impactos

- Una vez confirmada la presencia de El Niño con todos sus efectos negativos, el MAGDR realiza dos trabajos de evaluación y cuantificación de las pérdidas en la agricultura. La primera, en febrero de 1998, de diagnóstico, trabajo realizado por el SINSSAT y el Departamento de Estadísticas, con la asistencia técnica de la FAO. La segunda, de evaluación, se efectúa en el mes de mayo con financiamiento de la UTOAF, ambas con la participación de las Prefecturas. Los documentos producidos con los resultados, fueron presentados a los organismos de cooperación internacional y a las autoridades nacionales.

e) Acciones físicas de reconstrucción (julio-1998-julio 2000)

Mitigación de los impactos generados por el fenómeno

- Las acciones de reconstrucción y rehabilitación de

la capacidad productiva de los agricultores, estaba centrada en la provisión oportuna y suficiente de semilla, especialmente de papas, por lo que se implementa el Plan Nacional de Semillas, que acopia semillas para su distribución en las zonas afectadas, con la participación de las Prefecturas y con un financiamiento de 3 millones de dólares aportados por la UTOAF-Banco Mundial y USAID (United States Agency For International Development)

- El Servicio Nacional de Defensa Civil y la UTOAF ejecutan proyectos de reconstrucción de gaviones, perforación de pozos y dotación de motobombas, tanto para agua potable como para riego en el departamento de Chuquisaca. En el departamento de Cochabamba, se aprueban proyectos por aproximadamente 2 millones de dólares para agua potable, riego, semillas, motobombas y manejo de cuencas; y en Potosí, la Unidad de Agricultura de la Prefectura de Departamento colabora en la distribución de semillas de papa, evidenciando que ésta era muy poca con relación a las necesidades. Asimismo supervisó la construcción de baños antisárnicos para el ganado y la limpieza y construcción de sistemas de riego. En Oruro, según se ha indicado antes, de un programa de 470 abrevaderos identificados como necesarios, se construyen 23 de ellos entre julio y octubre de 1998.

Reducción de amenazas inducidas

- La UTOAF financia la reconstrucción de algunos tramos del camino Cochabamba- Chimoré por 400 mil dólares a través del Servicio Nacional de Caminos, garantizando de esta manera la normal provisión de alimentos procedentes del Chapare y de Santa Cruz. Igualmente, algunas prefecturas rehabilitan vías camineras para acceso a zonas ganaderas afectadas.

Evaluación de daños

- El MAGDR junto con las prefecturas efectúa una última evaluación de los efectos de El Niño sobre las siembras de invierno 1998 y para pronosticar la siembra de verano de 1999.

4.7 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICA PARA LA REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES DEL SECTOR AGRICOLA

Las lecciones aprendidas en el sector agrícola boliviano están relacionadas, por una parte, con la evaluación de las vulnerabilidades que se evidenciaron, destacando entre ellas el poco manejo que se hace de las situaciones de sequía que son las que prevalecen en el territorio nacional; y por otra parte, con los impactos y su distribución espacial, reflejando el poco conocimiento que todavía se tiene en el país de la relación del Fenómeno El Niño con la variabilidad climática a nivel de los diferentes espacios territoriales y la influencia de dicha variabilidad sobre los factores agroclimáticos. Se abre a la agricultura una vertiente de investigación que debe ser sostenida, orientada a identificar todas estas relaciones, tomando en cuenta que el sector agrícola se ve fuertemente afectado por casi todas las anomalías que produce el Fenómeno El Niño (excesos de temperatura, déficits y excesos de precipitación, vientos huracanados, granizadas, variación del ciclo de lluvias, etc.). Por otra parte, vale destacar que el país tiene claridad sobre muchas de las respuestas que debe dar frente a hipótesis de afectabilidad, pero que por tratarse principalmente de situaciones de sequía no se percibe el impacto como en el caso de las inundaciones.

Dentro de ese contexto, en los talleres sectoriales se identificaron algunas líneas de política que, al aplicarse, permitirían reducir la vulnerabilidad del sector. Ellas son:

a) Políticas para mejorar el conocimiento sobre amenazas e impacto del Fenómeno sobre el sector

Mejorar la base de la información hidroclimática, mediante:

- El fortalecimiento del SINSAAAT en su componente de alerta temprana, mediante la instalación de estaciones automáticas en zonas productoras estratégicas y comprometer la participación de los municipios en el sistema.
- La modernización de los sistemas de monitoreo, detección de amenazas y pronóstico.
- La identificación de las vulnerabilidades y riesgos de la agricultura frente a fenómenos climáticos extremos.

- Disponer de instrumentos de información del sector (mapas de riesgo, bases de datos, índices, estadísticas, información histórica). Instituir un sistema de información estadística sectorial.

- Estructurar y fortalecer el sistema de producción y difusión del conocimiento agro-meteorológico e hidrológico y de la vinculación del fenómeno con la cadena de efectos, a los fines del manejo planificado de los eventos.

- Mayor investigación de mecanismos o técnicas alternativas para la obtención de lluvias.

b) Políticas para reducir las vulnerabilidades de las cuencas hidrográficas

- Incorporar el concepto de cuenca hidrográfica como unidad de planificación en el sector para un adecuado uso de los recursos, del ordenamiento y del manejo de las actividades productivas, tomando en cuenta que el aprovechamiento agrícola es uno de los que más afecta y degrada los recursos existentes en dichas cuencas.

- Determinar los distritos de control de inundaciones y difundir dicha información, así como identificar otras amenazas frente a variaciones hidroclimáticas.

- Desarrollar acciones que permitan la ampliación y optimización del uso de agua para riego y consumo animal.

- Aplicar una política de comunicación y capacitación a los productores agropecuarios, sobre el manejo integral de las cuencas, con participación de los mismos en las definiciones de estas políticas. Para ello:

- Introducir (definir y aplicar) incentivos orientados a un uso y manejo adecuado de los suelos.

- Preparar programas de capacitación y asistencia técnica a los productores agropecuarios para el manejo adecuado de los suelos.

c) Políticas para el manejo de las amenazas biológicas

- Incorporar el concepto de manejo integrado de plagas y enfermedades, para los diferentes fenómenos climáticos adversos.

- Elaborar un Plan de Manejo Integrado de Plagas frente a fenómenos climáticos adversos e introducirlo dentro de los programas de asistencia técnica.
- Incentivar la producción y uso de semillas certificadas y mejoradas, nativas e introducidas.
- Sistematizar y difundir variedades de cultivos adaptables a situaciones climáticas extremas.
- Investigar variedades y especies resistentes a extremos climatológicos y a plagas y enfermedades.

d) Políticas para mejorar la respuesta sectorial

- Implantar técnicas de conservación y almacenamiento de forrajes para la alimentación animal, en caso de eventos climáticos extremos. Fortalecer los programas post cosecha a nivel nacional para ampliar la capacidad de almacenamiento de productos agrícolas y forestales.
- Ampliar y optimizar el uso del agua para riego y consumo animal.
 - En base al inventario de riego, implementar una política de fortalecimiento de la eficiencia del uso del agua para riego.
 - En base a las áreas potencialmente regables preparar planes para ampliar las áreas regadas.
- Formular estudios hidrogeológicos para identificar potenciales acuíferos para riego y consumo animal.
- Formular programas prioritarios para dotar agua para consumo animal.
- Establecer líneas de financiamiento de largo plazo en apoyo a las inversiones productivas.
- Sistematizar y difundir variedades adaptables a situaciones climáticas extremas.
- Fortalecer al SIBTA tanto en la investigación de variedades adaptadas a situaciones extremas como en la sistematización de información existente y vincularla a las instituciones de asistencia técnica para su difusión entre los productores.

- Incentivar la producción y uso de semillas mejoradas nativas e introducidas.
 - Fortalecer los programas de PRODISSE para incrementar la producción de semillas mejoradas.
 - Incentivar este tipo de producción.
 - Fortalecer a PRODISSE.
- Ampliar la capacidad de almacenamiento de productos agrícolas y forestales. Implantar técnicas de conservación y almacenamiento de forrajes para la alimentación animal en caso de eventos climáticos extremos. Conformar fondos permanentes para la producción de semilla básica.
- Promoción de programas de microriego en coordinación entre prefecturas, municipios y productores.

e) Políticas de apoyo para mejorar la capacidad de respuesta de los productores

- Asistencia técnica y capacitación a los productores para el uso de variedades adaptables a condiciones climáticas extremas y para el manejo de suelos. Dentro de ello, incorporar a los programas de asistencia técnica del SIBTA la difusión de información sobre variedades adaptadas a este tipo de situaciones.
- Fomentar la participación de los usuarios para la planificación de actividades preventivas en el desarrollo de sus explotaciones.
- Introducir incentivos orientados al uso y manejo adecuado de los suelos y prestar asistencia técnica para esos fines.
- Promover la organización de los productores para el logro de acciones conjuntas. Para ello, buscar acciones innovadoras para la institucionalización de la asistencia técnica en la agricultura.
- Apoyar la creación de un fondo de reactivación a través de créditos.
- Llevar a cabo un programa integrado de desarrollo rural que considere los diferentes ángulos para mejorar la gestión de los productores frente a variabilidades del clima.

5. SALUD

Este sector fue poco afectado durante el Fenómeno El Niño 1997-98, lo que se refleja en los principales indicadores de endemias y epidemias, que en general mantuvieron niveles similares a períodos normales de sequía o de pluviosidad en el país.

De acuerdo a la evaluación realizada por el Ministerio de Salud y Previsión Social, el Ministerio de Defensa, la OPS y la OMM, plasmada en el documento prefinal elaborado en marzo de 1999, hubo alteraciones en la incidencia de algunas enfermedades endémicas atribuibles al Fenómeno El Niño 1997-98. Sin embargo, el comportamiento observado en el área de la salud debe tomar en consideración las tendencias que se venían observando en las principales enfermedades presentes en el país.

Para el momento de la ocurrencia del Fenómeno El Niño, Bolivia venía mostrando un cuadro ascendente en la incidencia de enfermedades como las diarréicas agudas (EDAs), malaria y las infecciones respiratorias agudas (IRAs), y aunque menos regularmente, de la fiebre amarilla. Por contraste, la cólera y la rabia se caracterizaban por la disminución de los niveles de incidencia entre 1991 y 1996.

El Fenómeno El Niño 1997-98 influyó en el acentuamiento de las tendencias más desfavorables a la vez que revirtió, en algunos casos, la tendencia decreciente de algunas enfermedades como ocurrió con la rabia.

5.1 ENCADENAMIENTO DE EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO SOBRE LA SALUD

Debido a los cambios climáticos originados por El Niño —mayores precipitaciones en algunos departamentos del Norte y del Oriente, menores precipitaciones en el Altiplano, y aumentos en la temperatura— se produjo una sobremorbilidad en algunas enfermedades transmitidas por vectores, así como en otras tales como las broncopulmonares y las dermatológicas. En general, el cuadro de enfermedades durante ese lapso destaca a las infecciones respiratorias agudas, las diarréicas y la malaria entre las que mostraron un incremento importante durante 1997. Por el contrario, la fiebre amarilla y el cólera tuvieron un com-

portamiento más o menos estable de acuerdo a las tendencias recientes, lo que pareciera descartar una relación con el evento.

En las zonas donde se presentaron inundaciones por el incremento de las precipitaciones en las cuencas altas de los ríos o por lluvias directas, éstas ocasionaron el desbordamiento de los ríos en zonas urbanas y rurales, destruyendo o inhabilitando la infraestructura de saneamiento básico (cloacas o redes sanitarias), con el consiguiente peligro para la salud humana. Las aguas estancadas se convirtieron en criaderos de mosquitos portadores de malaria y dengue, y transmitieron ciertas enfermedades dermatológicas. El consumo de aguas contaminadas aumentó también los casos de cólera y enfermedades diarreicas, especialmente entre los niños.

En algunos casos como los del cólera en la Paz, donde se presentaron repuntes aislados, los migrantes tuvieron un rol importante en la transmisión de la enfermedad, puesto que fueron tanto víctimas como agentes transmisores.

Ello no obstante, la mayor incidencia de las enfermedades fue relativamente menor, en parte gracias a las campañas de prevención y pronta atención desplegadas por las brigadas del Ministerio de Salud, las prefecturas y las municipalidades.

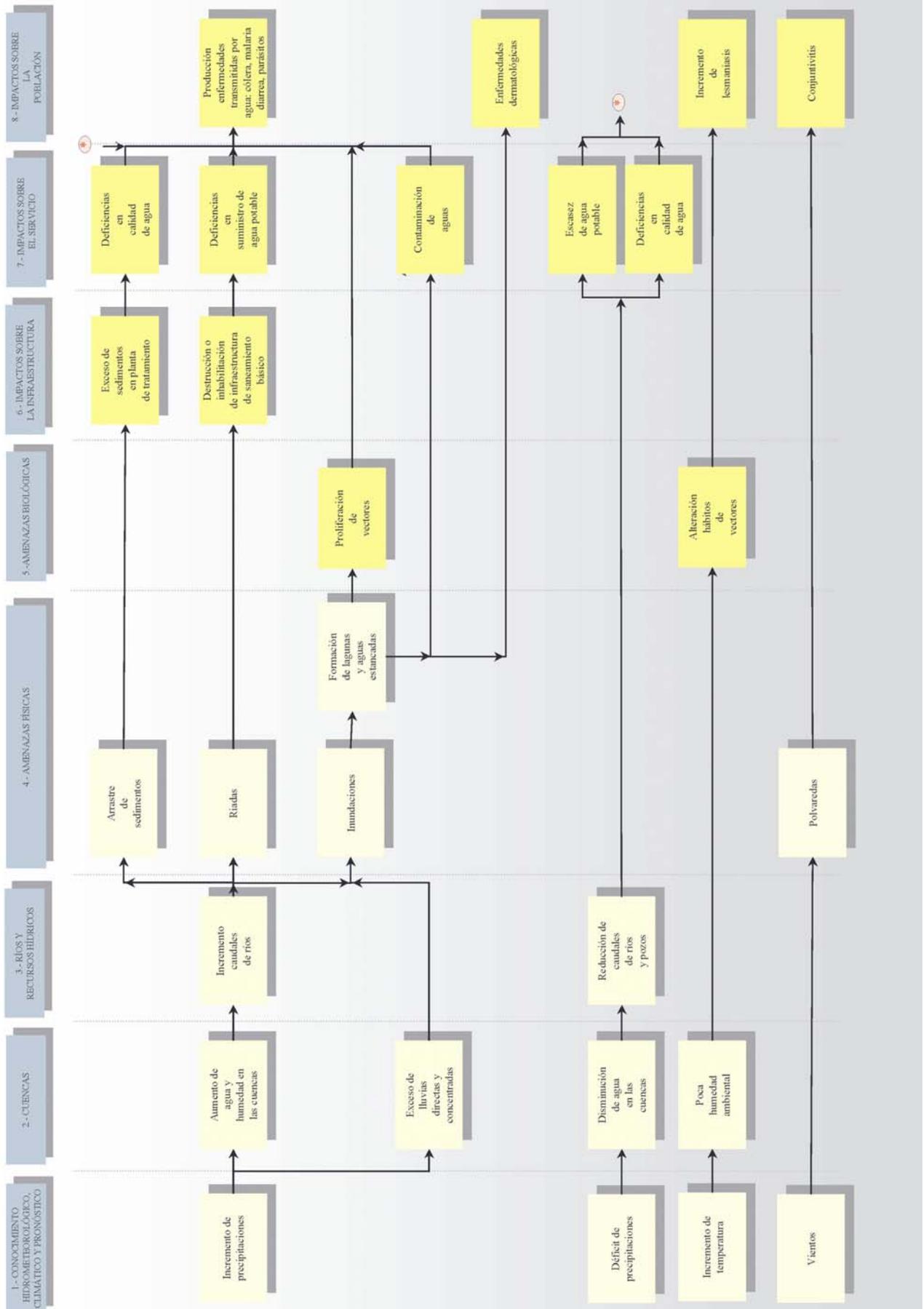
5.2 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES

El Fenómeno El Niño produjo en Bolivia el mayor número de afectaciones a la salud en las zonas con excesos de precipitación. Estas se originaron en dos direcciones. La primera, incidiendo sobre las enfermedades endémicas como causa de enfermedades; y la segunda, al originar muertes asociadas a varias de las amenazas secundarias que se observaron como consecuencia de las variaciones climáticas (riadas, inundaciones, deslizamientos, granizadas).

5.2.1 EFECTOS DE EL NIÑO SOBRE LA EVOLUCION DE LAS ENFERMEDADES ENDEMICAS Y SU EXPRESION ESPACIAL

El Cuadro V.5.2-1 resume algunos de los brotes que se conocieron durante la presencia del fenómeno con indicación de su localización espacial.

Figura V.5.1-1 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 en el sector salud



Cuadro V.5.2-1 Bolivia. Brotes más relevantes referidos en información periodística durante el evento El Niño 1997-98, por cuencas hidrográficas

Cuenca	Departamento	Río	Tipo de impacto	Impacto por otras amenazas
<i>Cuenca del río Amazonas</i>				
Sub cuenca Mamoré	Santa Cruz	Grande, Chane	Se presentan casos de fiebre amarilla y cólera por las inundaciones del río Grande. Se consume agua contaminada con peligro de enfermedades infecciosas.	
Sub cuenca Beni	Beni	Beni		Lluvias Miles de casos de malaria en el Depto. del Beni. 21 decesos reportados por malaria desde el distrito de Riberalta.
	Beni Pando			Lluvias Aparecen mosquitos y roedores portadores de malaria, fiebre amarilla y fiebre hemorrágica.
<i>Cuenca del río de la Plata</i>				
Sub cuenca del Bermejo	Tarija	Guadalquivir		Sequía Por escasez de agua potable aumentan las enfermedades diarreicas en Tarija.
		Bermejo		Sequía Debido al ambiente seco aumentan los casos de leishmaniasis en la población de Bermejo.
<i>Cuenca Cerrada</i>				
Sub cuenca del Poopó	Oruro	Desaguadero		Sequía Se presentan muchos casos de conjuntivitis por los fuertes vientos con arena en la ciudad de Oruro, primera quincena de febrero.

Las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) se enmarcaron en la tendencia ascendente que ya tenía esta enfermedad desde el año 1991. Para el año 1997, el pico de incidencia se acentúa, pasando de 186.533 casos en 1996 a 300.000 casos en 1997. Si

se evalúa el comportamiento endémico de estas enfermedades, del incremento del 78% observado entre 1991 y 1997, sólo entre 1996 y 1997 éste alcanzó un 39%. La Figura V.5.2-1 muestra gráficamente esta situación.

Figura V.5.2-1 Bolivia. Comportamiento de las enfermedades diarreicas agudas durante el Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1991-98)

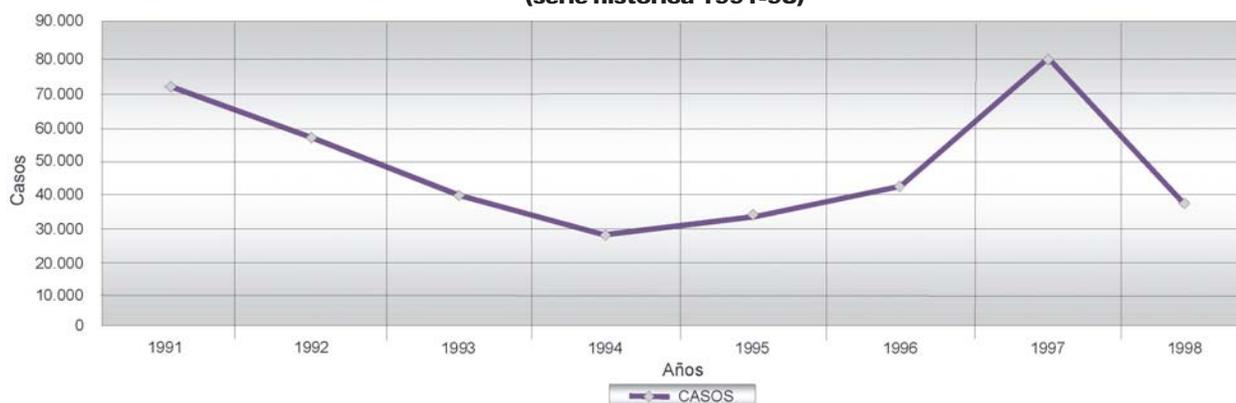


Fuente: SNIS

Las infecciones respiratorias agudas (IRAs), que disminuyeron hasta 1994 (con 29.000 casos), también habían tenido un comportamiento ascendente desde ese año. Según se muestra en la Figura V.5.2-2, el nivel de los casos presentados para esta enfermedad el

año 1991 (70.000), pareciera estar relacionado con la presencia de El Niño 1991-92 que fue catalogado de débil en el país. Para 1997, la situación observada fue la más crítica en esos años, llegando a alcanzar los 80.000 casos.

Figura V.5.2-2 Bolivia. Comportamiento de las infecciones respiratorias agudas durante El Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1991-98)



Fuente: SNIS

En lo que respecta a la **malaria o paludismo**, esta enfermedad se encontraba altamente difundida en el país para el momento del Fenómeno El Niño 1997-98. El área endémica de paludismo en Bolivia cubre una superficie de unos 822.000 km², lo cual representa el 75% del territorio nacional, con una población en riesgo que ascendió en 1998 a más de 3,7 millones de habitantes. Cubre alrededor de 171 municipios (56%) del total en 8 de los 9 departamentos existentes. De esta área, 114 municipios ubicados en Pando, Chuquisaca, Tarija y la Paz, (con más de 400.000 habitantes) se califican de alto riesgo en cuanto a ocurrencia de la enfermedad, considerando la tasa de incidencia parasitaria que es mayor a 10 por mil habitantes expuestos. Más de 600.000 habitantes se ubican en zonas de mediano riesgo (1 a 9 casos por mil

habitantes expuestos), cubriendo unos 26 municipios de los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz. El resto de la zona endémica presenta bajos niveles de riesgo (menor a 1 por cada mil habitantes expuestos).

Se han señalado como causas del mantenimiento del nivel de endemia, la escasez de recursos nacionales, prefecturales y municipales orientados a su erradicación, así como la insuficiencia de insumos de laboratorio y de medicamentos.

Durante el año 1997, el comportamiento de este tipo de endemia fue particular. Si bien hubo en el total un decrecimiento de los casos respecto a 1996, la forma parasitaria por paludismo *Falciparum*, considerada infección maligna por la alta letalidad, mostró un incremento del 26% (ver Cuadro V.5.2-1)

Cuadro V.5.2-2 Bolivia. Comportamiento de la malaria durante El Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1991-98)

Años	Total		P. Vivax		P.Palciparum		IPA
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
1991	19.031	100,0	17.921	94,2	1.100	5,8	7,0
1992	24.486	100,0	21.729	88,7	2.757	11,3	8,9
1993	27.475	100,0	22.100	80,4	5.375	19,6	8,8
1994	34.915	100,0	30.046	86,1	4.869	13,9	11,0
1995	46.911	100,0	43.537	92,8	3.374	7,2	15,0
1996	64.136	100,0	59.866	93,3	4.270	6,7	19,4
1997	51.478	100,0	46.097	89,5	5.381	10,5	16,3

Fuente: OPS/OMS

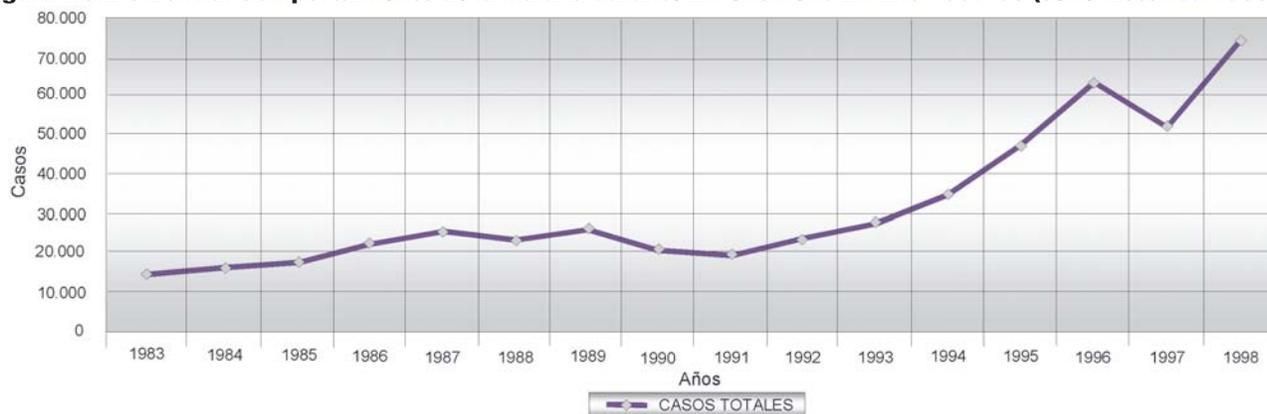
Si bien se reportaron algo más de 51.000 casos durante 1997, se presume que la mortalidad por paludismo fue más alta que la reportada, sobre todo en los distritos de Riberalta, Pando y Guayaramerín de la región amazónica, debido al tipo de malaria allí presente (*P. Falciparum*) y al subregistro de los casos en el Ministerio de Salud.

Se conoce de la presencia relevante de transmisión urbana en Guayaramerín, Riberalta, Yacuiba y Bermejo, a lo cual se ha adicionado la ciudad de Santa Cruz, que presenta casos autóctonos desde 1996 detectados en el marco de un plan de investigación a cargo del Centro Nacional de Enfermedades Tropi-

cales (CENETROP). En los últimos años también se han presentado casos de malaria en el departamento de Potosí, lo que representa un cambio de hábito del vector.

La Figura V.5.2-3 muestra las cifras del cuadro antes mencionado en forma gráfica. Considerando las tendencias de esta enfermedad en Bolivia y del propio vector, se observa un incremento del número de casos durante 1997 en los departamentos afectados por las inundaciones que se registraron entre diciembre de 1997 y marzo-abril de 1998, lo que repercutió en el incremento de la incidencia al pasar de 51.478 casos a 73.000 casos en la fase post Niño.

Figura V.5.2-3 Bolivia. Comportamiento de la malaria durante El Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1983-98)



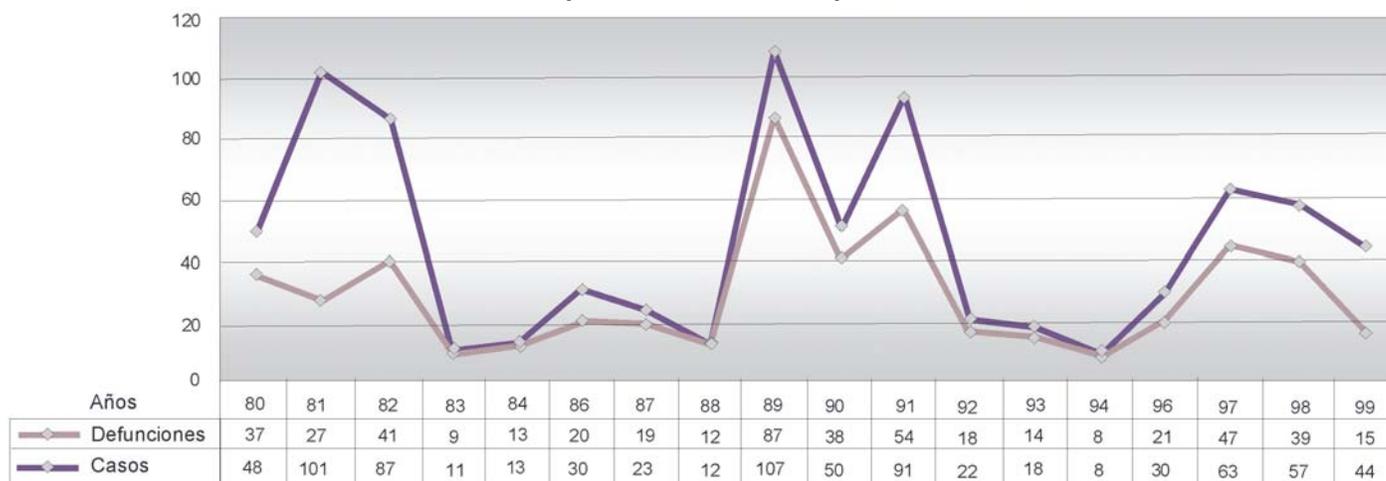
Fuente: SNIS. Vigilancia Epidemiológica

La fiebre amarilla es otra enfermedad altamente endémica en el territorio boliviano. Cerca del 65% del área total del país está amenazada por vectores dispersos, con alta densidad del agente transmisor (*Aedes Aegypti*). Se ha planteado la probabilidad de urbanización de la fiebre amarilla tomando en cuenta los niveles de densidad del principal agente transmisor y la proximidad a las áreas urbanas de casos detectados, en especial a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Una debilidad muy grande para el control de esta epidemia es la ausencia de una vacunación sistemática en las áreas de riesgo definidas en el país. Las acciones que se adelantan en este sentido son esporádicas, y cuando se presentan los brotes, se acude a solicitud de donaciones de países vecinos, pero no se ha establecido la compra institucionalizada de vacunas antiamarílicas.

Según se desprende de la Figura V.5.2-4, el comportamiento de la enfermedad no ha sido estable. A inicio de los años 80, el nivel fue muy elevado, declinando entre 1983-87, posiblemente por la intervención después del evento El Niño de 1982. Sin embargo, desde 1989 se observa un repunte significativo de la enfermedad, con un comportamiento nuevamente declinante a partir de 1992. La tendencia reciente, con incrementos desde 1995 y repunte fuerte durante El Niño 1997-98, plantea la necesidad de estudiar con mayor detenimiento la posible influencia de estos fenómenos en el comportamiento endémico de la enfermedad, tomando en cuenta que el país se vió afectado durante los Niños 1982, 1991 y 1997. En los últimos 4 años, Bolivia ha detectado 194 casos confirmados de fiebre amarilla (30 en 1996, 63 en 1997, 57 en 1998 y 44 hasta la semana 12 de 1999).

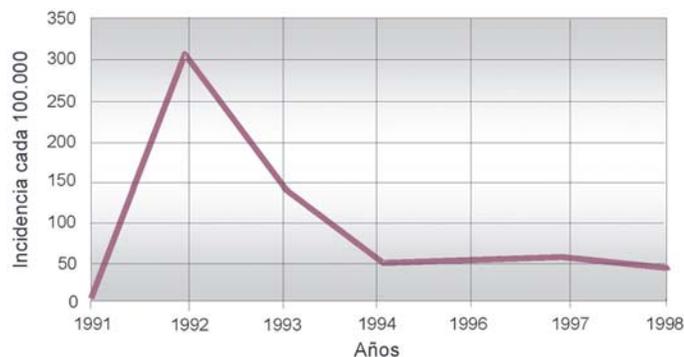
Figura V.5.2-4 Bolivia. Comportamiento de la fiebre amarilla durante El Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1980-99)



Fuente: PAI/OPS, Vigilancia Epidemiológica

En el caso de **el Cólera**, las tendencias reflejadas en la Figura V.5.2-5, muestran que en toda la década de los noventa esta enfermedad ha sido controlada después de un brote significativo durante 1992. De acuerdo al informe anual de OPS/OMS de 1997 sobre la situación del cólera en las Américas, las tasa de incidencia se han mantenido en niveles endémicos inferiores a 50 casos por cada 100.000 habitantes durante los últimos 4 años, manteniéndose así hasta el momento. Si bien al inicio del Fenómeno El Niño Bolivia esperaba un brote de cólera, este no se produjo.

Figura V.5.2-5 Bolivia. Comportamiento del cólera durante El Fenómeno El Niño 1997-98 (serie histórica 1991-97)



Fuente: Situación del Cólera en las Américas. Informe N° 18

Especialmente, la mayor incidencia se viene dando en los departamentos de Cochabamba (88 casos), La Paz y Santa Cruz. El comportamiento de la endemia a nivel espacial ha sido también diferente. Cochabamba

viene mostrando una tendencia decreciente, mientras que Santa Cruz lo ha hecho en sentido contrario, con incrementos significativos. Casi todos los casos observados durante 1999 (44), fueron reportados en esa ciudad (43). La Paz fue la ciudad que más reportó casos durante 1998.

Lo anterior se refleja en la tasa de letalidad. Si bien en los últimos años dicha tasa fue de 62% (incluyendo el período Niño), durante 1997 alcanzó a 75%, con una alta incidencia sobre los grupos poblacionales mayores de 15 años (78% del total de los casos reportados ese año).

5.2.2 LOS EFECTOS DE EL NIÑO 1997-98 SOBRE LA MORTALIDAD

De acuerdo a la evaluación llevada a cabo por los Servicios de Salud con base a la información suministrada por los Servicios Departamentales de Salud y por los medios de comunicación, el número total de muertos asociados al Fenómeno El Niño en Bolivia alcanza la cifra de 65 personas. El Cuadro V.5.2-2 resume la mortalidad existente así como las causas de los decesos, en los distintos departamentos afectados.

Si bien se cuenta con estas cifras, Bolivia no dispone de un registro sistemático de datos de mortalidad y menos de la asociada a desastres, lo que significa una vulnerabilidad para las actuaciones sectoriales.

Cuadro V.5.2-2 Bolivia. Mortalidad asociada al Fenómeno El Niño 1997-98

Departamento	Causas	Número de muertos
Santa Cruz	Riada Inundación	1 muerto por ahogo cerca de la localidad de Chané (dic.-1997)
La Paz Mocotero Sucre	Deslizamientos Granizada	20 muertos 40 desaparecidos (feb.1998) 1 muerto por arrastre de aguas del canal ubicado en las faldas del cerro Churruquilla (marzo 1998)
La Paz Luribay	Riada	2 muertos por crecida del río Palomani que afectó viviendas (marzo 1998)
Total Bolivia		65 muertos

Fuente: BK/Dirección General de Servicios de Salud. Min. Salud

5.3 DAÑOS ASOCIADOS Y SUS COSTOS

La mayor incidencia de estas enfermedades fue relativamente menor, en parte gracias a las campañas de prevención y pronta atención desplegadas por las brigadas del Ministerio de Salud, las prefecturas y las municipalidades.

De hecho, los gastos realizados en dichas campañas fueron relativamente limitados, al grado que pudieron ser asimilados por los presupuestos normales de funcionamiento de los organismos del sector. Por ello, no se contabilizan daños bajo este rubro.

5.4 VULNERABILIDADES EN EL SECTOR SALUD

En general, la mayor parte de las vulnerabilidades del sector salud frente a eventos climáticos como los de El Niño, se relacionan con los problemas del servicio de agua potable y saneamiento ambiental para situaciones tanto de sequía como de inundaciones, debido a la directa relación que tiene la calidad de este servicio sobre la salud.

En general se han señalado como debilidades del sector las siguientes:

a) Vulnerabilidades asociadas al conocimiento de las amenazas derivadas del fenómeno que afectan a la salud

- Reducida investigación sobre la relación entre la

morbilidad y los fenómenos naturales de carácter climático.

b) Vulnerabilidades asociadas a la información preventiva

- Poca difusión de métodos de prevención de afectaciones a la salud a la población.
- Poco conocimiento de los sistemas que les sirven en la provisión de agua potable y alcantarillado y de los riesgos a que están expuestos por el uso de aguas servidas en la producción de alimentos.

c) Vulnerabilidades asociadas a la prestación del servicio de salud

- Limitada disponibilidad presupuestaria para mantener campañas permanentes de prevención epidemiológica, como vacunaciones y otras.
- Reducidas asignaciones presupuestarias de las Prefecturas y Municipios para enfrentar este tipo de enfermedades endémicas.
- Insuficientes insumos laboratoriales y medicamentos.
- Necesidad de desvío de recursos ordinarios previstos para la atención cotidiana de la población, debilitando la ejecución de los programas regulares y afectando finalmente a poblaciones incluso no afectadas por el desastre.

d) Vulnerabilidades asociadas a la disponibilidad de recursos durante los eventos

- Carencia de insumos médicos en algunas fases del evento.

5.5 RESPUESTA DEL SECTOR Y PRINCIPALES ACCIONES PARA ENFRENTAR EL EVENTO

Durante el evento se llevaron a cabo acciones preparatorias y de contingencia orientadas a reducir las afectaciones generables por el Fenómeno El Niño.

El sector salud preparó un plan sectorial para atender la contingencia, enmarcado en el Plan Nacional de Emergencia. Dentro del mismo se consideraron escenarios de ocurrencia de enfermedades, tanto para situaciones de inundaciones y de excesos de lluvia (enfermedades respiratorias agudas; diarreas; cólera; vectoriales como malaria, dengue; ahogamientos; lesiones; aparición de ofidios, rabia) como para situaciones de sequía (enfermedades diarreicas agudas, cólera, lesiones dérmicas, insolación, deshidratación, inicio de desnutrición). La planificación consideró las tres etapas mencionadas, es decir, antes, durante y después del evento. Los escenarios de posible ocurrencia de enfermedades se formularon en detalle para cada etapa.

Las acciones más relevantes que se contemplaron e implementaron durante el evento fueron:

- Compra de insumos y medicamentos.
- Control de vectores.
- Campañas de vacunación.
- Mejora de la vigilancia epidemiológica.
- Proyectos de mitigación de vulnerabilidades.

Adicionalmente, en coordinación y trabajo conjunto con el Viceministerio de Servicios Básicos y con la OPS/OMS, se adelantaron tres tipos de acciones:

- Proyectos de dotación de agua para las zonas de sequía.
- Mejora en la calidad de las aguas en las zonas de inundación.

- Control de vectores y malaria en zonas de alto riesgo en la fase post-Niño.

Como producto de los análisis requeridos para la preparación, se cuenta actualmente con mapas de riesgos para Fenómeno El Niño superpuestos con riesgos epidemiológicos, desde 1990 a 1998, en los cuales se ha relacionado la malaria con los cambios de clima, incrementos de lluvia y las zonas de riesgo. La enfermedad se presentó en 8 de los 9 departamentos. También se llevaron a cabo análisis de este tipo para el caso del cólera.

En la actualidad Bolivia desarrolla varios programas que se encuentran en ejecución orientados a mejorar la situación endémica del país. Por una parte, lleva a cabo un proyecto con el gobierno sueco para el control de malaria con programas de mejora de la calidad del agua y de la dotación de la misma. También incluye el desarrollo de recursos humanos.

También tiene previsto iniciar la ejecución de otros proyectos relacionados con esta temática, entre los cuales destacan: Proyecto de Fortalecimiento de la Vigilancia Epidemiológica (proyecto aprobado por el BID), y Proyecto de Control de Chagas (también con el BID).

En lo que respecta a los programas permanentes de atención de endemias, se ha incluido en el Plan quinquenal PAI 1999-2003, que cuenta con financiamiento del Banco Mundial y de otros organismos de apoyo, la sistematización de vacunas para el control de la fiebre amarilla.

5.6 LECCIONES APRENDIDAS Y PRINCIPALES POLITICAS

Durante la ejecución de este trabajo las instituciones vinculadas a los sectores de agua potable y salud propusieron un conjunto de políticas orientadas a la reducción de las principales vulnerabilidades identificadas. Muchas de ellas se presentan en el capítulo correspondiente al sector de agua potable y abastecimiento y otras se resumen a continuación.

Políticas para mejorar el conocimiento sobre la relación de las enfermedades con las variaciones climáticas

- Desarrollar una línea permanente de investigación y de estudios de base en relación al incremento de la morbimortalidad producida por los fenómenos naturales desastrosos e incorporarlos a los instrumentos preventivos de esta temática (sistemas de alerta, planes operativos anuales, etc).
- Mejorar la cantidad, calidad y oportunidad de la información hidrometeorológica que oriente los programas de acción preventiva en salud.

Políticas para reducir amenazas inducidas que afectan a la salud

- Establecer vínculos de trabajo permanentes con el sector de agua potable y alcantarillado a los fines de implementar proyectos que mejoren la problemática asociada a la afectación de este sector, como causa primordial de la proliferación de enfermedades durante los desastres.
- Priorizar los programas de sistemas colectivos de abastecimiento de agua, alcantarillado y manejo de basura por su alto impacto en la calidad de vida.
- Garantizar la ejecución de las previsiones de los planes operativos anuales para solucionar progresivamente la escasez de agua.

Políticas para mejorar la prestación del servicio de salud

- Mejorar las condiciones de las infraestructuras.
- Diseño de sistemas de comunicación y centros de reservas para las emergencias.
- Establecer programas permanentes de vacunación y de control de vectores en las zonas endémicas, orientados a la erradicación de las enfermedades.

Políticas para reducir la vulnerabilidad de los usuarios

- Fortalecer la capacidad comunitaria para el con-

trol de vigilancia y conservación del recurso hídrico. Para ello, entre otras medidas, fortalecer su participación en los Comités de Vigilancia.

- Capacitar y dar asistencia técnica a las comunidades sobre POAs y prevención de desastres, comités locales de prevención, sistemas unificados para manejo de emergencias, etc.

Realizar eventos permanentes de Información, educación y comunicación, con la población (IEC), como una política enmarcada en la prevención.

6. ASENTAMIENTOS HUMANOS

6.1 ENCADENAMIENTO DE EFECTOS SOBRE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

En el caso de los asentamientos humanos, las afectaciones se relacionaron principalmente con los excesos de precipitación en el país, por lo que los daños coincidieron con los períodos en los que se presentaron fuertes precipitaciones o que las lluvias tuvieron continuidad generando daños en los materiales de las viviendas o en las viviendas mismas.

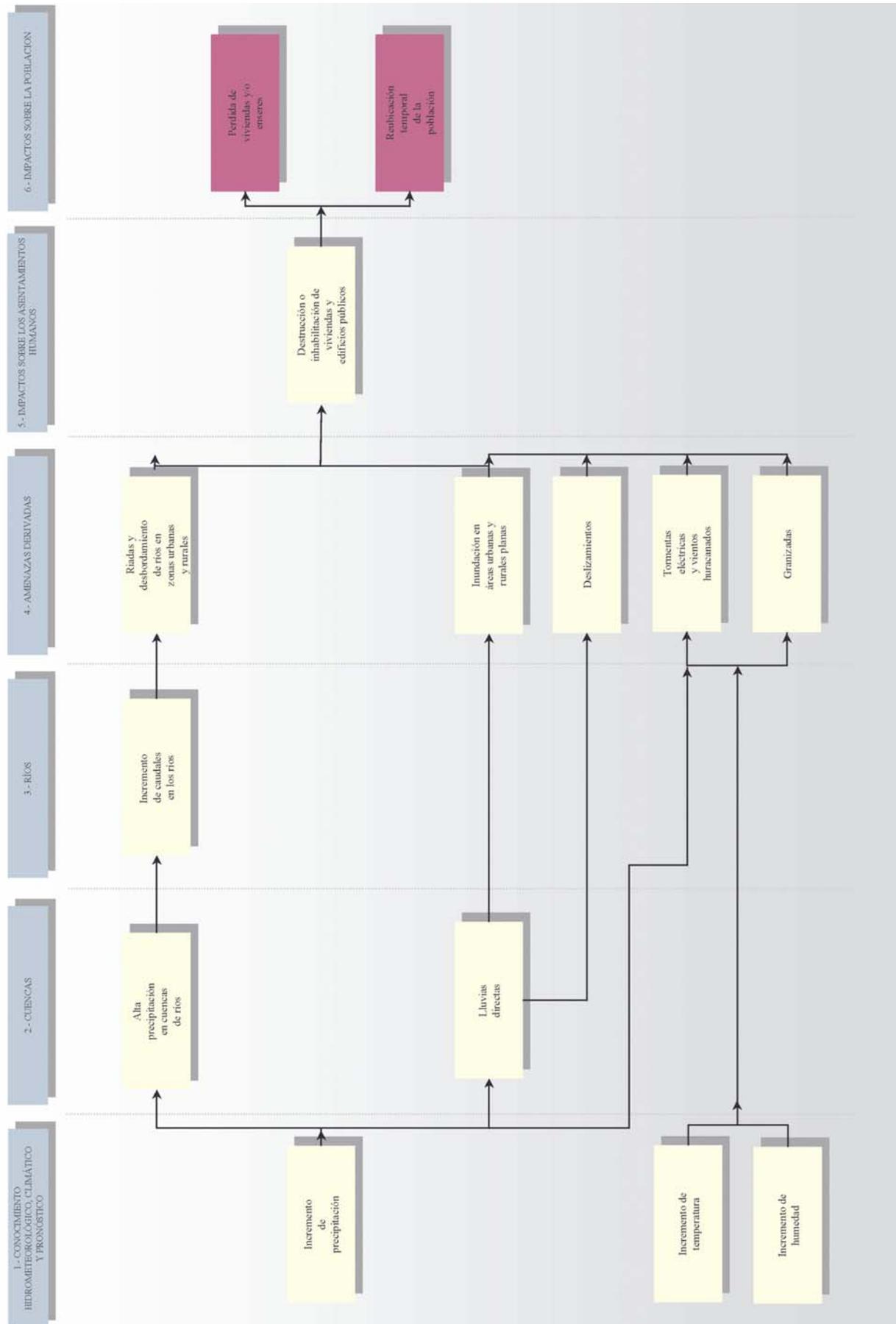
Varias amenazas se relacionaron con este tipo de impactos socioeconómicos:

Al producirse precipitaciones anómalas, las lluvias generaron, por una parte, inundaciones directas en centros poblados o en sitios de viviendas aisladas, y por la otra, causaron incrementos inusitados de los caudales de varios ríos, con los consecuentes desbordes de las aguas arrasando viviendas localizadas en los márgenes o inundando centros poblados.

Como consecuencia de las lluvias y de las crecidas, se produjeron deslizamientos de laderas, así como riadas o avalanchas en quebradas que destruyeron las viviendas que se encontraban en su paso o en sitios de afectación.

La Figura V.6.1-1 muestra los efectos encadenados en este sector.

Figura V.6.1-1 Bolivia. Encadenamiento de efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los Asentamientos Humanos



6.2 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

En general, la afectación sobre los asentamientos humanos fue puntual, razón por la cual los daños no fueron tan considerables como en otros sectores. Los principales daños a las viviendas se concentraron en las zonas donde se produjeron fuertes lluvias y avalanchas de lodo, lo cual ocurrió en el oriente y norte del país.

De hecho, un total de 12.425 viviendas se vieron

afectadas por inundaciones en los departamentos del Beni, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, La Paz, Pando, en tanto que 569 viviendas más, ubicadas en Tarija, fueron afectadas por deslizamientos de laderas.

El Cuadro V.6.2-1 resume las principales zonas afectadas (sin incluir los déficit que tuvieron impactos sobre el abastecimiento de agua presentados en el aparte 1 de este mismo capítulo) y las amenazas a la que estuvo asociada dicha afectación.

Cuadro V.6.2-1. Bolivia. Focalización de las afectaciones sobre los asentamientos humanos

Cuenca	Departamento	Río	Impacto asociado a ríos	Impacto por otras amenazas
<i>Cuenca del río Amazonas</i>				
Mamoré	Beni	Mamoré		Lluvias Las lluvias de los primeros días de diciembre causan inundaciones en la ciudad de Trinidad. También en Vaca Diez, Ballivian, Mamoré, Itenéz, Cercado, Moxos.
		Yacuma	Las lluvias torrenciales causan el rebalse del río Yacuma afectando a más de 50 familias que pierden sus enseres en la provincia de Yacuma.	
		Beni	Afectación de Riberalta y Casarape por inundación.	
	Potosí	Sacaca	Desborde del río Sacaca afecta a 150 familias (24 feb.98). Afectada población de Tinquipalla por crecimiento de quebrada.	Granizadas Caen sobre la ciudad afectando principalmente líneas eléctricas.
Santa Cruz	Grande / Chané		La faja 6 de Agosto, Porfía, Chané Bedoya, Chané Magallanes son afectadas por inundaciones con pérdidas de enseres de los pobladores (el agua ascendió 1.8 m). Aguas contaminadas con excretas de las mismas familias.	Lluvias Lluvias continuas desde diciembre dejan aisladas varias comunidades como Chapaco Molina, María Auxiliadora, 10 de Noviembre, Yesquero Menacho y Punta Rieles. (dic. 97) Granizada Tempestad de granizo y viento afecta la comunidad Mamani, a 6 km de la Caja de El Alto
		Piray, Surutú, Yapacaní	Inundación Zozobra en Santa Cruz por inundaciones en las zonas ribereñas de estos ríos. Más de 50 personas son rescatadas de islotes. Se pierden viviendas y enseres (21 feb. 98).	
Cochabamba		Khora	Inundaciones en Tiquipaya y Quillacollo (río Khora), Taquiña, Pajcha, Puntu Mayu, con destrucción de viviendas (12 feb. 98).	Lluvias -Desbordes de torrenteras en Pukara, Papanani, y Río Seco en Sacaba del depto. de Cochabamba, con

Cuadro V.6.2-1. Bolivia. Focalización de las afectaciones sobre los asentamientos humanos (continuación)

Cuenca	Departamento	Río	Impacto asociado a ríos	Impacto por otras amenazas
		Ríos 24 y Chapare	-Inundaciones afectan numerosas poblaciones del sector Villa 14 de Septiembre, San Carlos, San Francisco, Naranjitos, Aroma, Puerto Santos. Puerto Aurora. (dic. 97). -Desbordes del río Chapare inundan las zonas de Chipiriri, Eterezama y Litoral en el Chapare. Afectación de viviendas (12 feb. 98).	destrucción de casas e invasión de lodo. 100 familias afectadas. -Inundación en Cochabamba por una torrencial lluvia.
		Río Ckecka (afluente del Chapare)	Desborde del río incomunica a 7.000 personas.	
		Eterazama y Bomborazama	Las colonias Miraflores, Colorado, Mariscal Sucre y otras son afectadas por desbordes de los ríos, con afectación de viviendas y enseres. Falta de agua en las poblaciones y presencia de enfermedades.	
		Ichilo	Puerto Villarroel inundado por el río Ichilo con destrucción de viviendas e infraestructura portuaria.	
		Rocha y afluentes	Desbordes Desbordes en las torrenteras de Pukara y Río Seco cerca de Sacaba causan destrucción de viviendas por invasión de lodo.	
		Sacaca	Desborde Desborde del río Sacaca en febrero de 1998 afecta 150 familias.	
Sub cuenca del río Beni	La Paz	Río Orcojahuirra	Desbordes del río en la ciudad de La Paz causan inundaciones por taponamiento de los desagües.	Lluvias Riada-inundación: intensas lluvias en Mokotoro ocasionan un deslizamiento del cerro, seguido de inundaciones en Guanay y Tipuani. Las defensas de ambos pueblos fueron arrasadas. Hubo 50 muertos y 80 desaparecidos (13 feb. 98). Vientos huracanados Vientos huracanados de 3 horas de duración afectan a comunidades y a la población de Luribay destruyendo techos de las viviendas (9 ene. 98). Los efectos se sintieron desde Chuaña hasta Luribay. Granizada Granizada afecta los centros poblados de Rorkojaiura y Piripampa.
		Kaka	Inundaciones ocasionadas por el río dejan incomunicados pequeños centros poblados de la provincia Larecaja. (Huayti, Chiatada, Amarillo).	
		Ríos Mapiri, Coroico, Tipuani, Silcuni	94 familias son trasladadas a las zonas altas por crecidas de los ríos y anegamiento de las casas (9 ene. 98), afectación de Guanay.	
		Río Sacaca (quebrada que pasa por Tinquipaya)	Crecimiento de la quebrada afecta a la población de Tinquipaya (febrero 1998) con daños sobre 150 familias.	

Cuadro V.6.2-1. Bolivia. Focalización de las afectaciones sobre los asentamientos humanos (continuación)

Cuenca	Departamento	Río	Impacto asociado a ríos	Impacto por otras amenazas
<i>Cuenca del Río Plata</i>				
Sub cuenca del Pilcomayo	Chuquisaca	Pilcomayo	Una riada con lodo destruye 60 casas en Incahuasi.	<p>Vientos huracanados Fuertes vientos arrasaron viviendas y destruyeron techos después de la riada de la semana anterior en Incahuasi.</p> <p>Granizada -En la ciudad de Sucre y alrededores cae la mas fuerte granizada de los últimos años (11 sep. 97). -Granizada en Azurduy, Zudañez y Tomina afecta a 200 familias.</p>
	Tarija	Pilcomayo		<p>Ambiente En el Chaco tarijeño se presentan varios incendios por el ambiente seco, destruyendo bosques y viviendas. (ene 98). Gran incendio en la provincia Cercado cerca de Chaguaya destroza 5.000 ha de bosque.</p> <p>Granizadas Granizadas en Tarija durante el mes de noviembre de 1997 causan daños en San Blás, San Luis, Juntas, Erquis, Coimata, Tucumilla, Orozas, Colón Sud, Campo de Vasco, el Rosal.</p>

Fuente: Banco de periódicos de UTOAF

Según se desprende del cuadro, las cuencas donde se observan las mayores afectaciones fueron las de Amazonas y del río de la Plata, principalmente la primera.

En la Cuenca del Río Amazonas los daños se focalizaron en la cuenca baja, relacionados con las inundaciones de los afluentes en las partes bajas de los departamentos de Cochabamba, Beni y Santa Cruz. Desde septiembre se manifestaron los primeros impactos, debido a granizadas que ocurrieron en la ciudad de Sucre, así como en Azurday y Zudañez. En diciembre fueron frecuentes inundaciones en algunos centros e incomunicaciones de otros, debido a las lluvias tormentosas que se presentaron, principalmente en el centro poblado de Trinidad. El mayor número de afectaciones se dio en el mes de febrero, debido a las precipitaciones o crecientes de ríos en los departamentos de Potosí, Santa Cruz y

Cochabamba, entre otros. Varios sectores de esta cuenca se vieron también afectados por vientos huracanados y granizadas, los cuales tuvieron repercusiones sobre los asentamientos humanos, focalizándose principalmente en Potosí, Mamani y Luribay.

En la Cuenca del Río de la Plata la mayor parte de los daños se debieron a fuertes vientos, granizadas e inclusive incendios.

En la cuenca cerrada del Altiplano las afectaciones fueron más bien por sequía, expresándose, según se ha indicado antes, en impactos sobre el suministro de agua potable a las principales poblaciones

6.3 LOS DAÑOS ASOCIADOS Y SUS COSTOS

Según se desprende de lo anterior, los daños a las viviendas estuvieron asociadas fundamentalmente a la

pérdida de enseres y a afectaciones directas a las viviendas y a las edificaciones.

Se ha estimado que el daño total al sector vivienda, que incluye la reposición de viviendas destruidas y de enseres domésticos perdidos, así como la reparación de las que solamente se dañaron, alcanza cifras de 28,8 millones de bolivianos, o su equivalente de 5,3 millo-

nes de dólares. Por tratarse de pérdidas de acervo, estas cifras representan daños directos. Además, estos daños suponen un efecto negativo sobre la balanza de pagos del país, por cuanto se requiere importar algunos materiales y enseres domésticos no disponibles localmente, por un monto estimado de 0,2 millones de dólares. (Ver Cuadro V.6.3-1).

Cuadro V.6.3-1. Bolivia. Daños en viviendas originados por el Fenómeno El Niño 1997-98 (miles de bolivianos)

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto	Efecto sobre la balanza de pagos
Total nacional	28.804,5	28.804,5	...	1.146,0
Reconstrucción de 569 viviendas	6.145,2	6.145,2
Reparación de 12,425 viviendas	16.767,0	16.767,0
Reposición de enseres domésticos	5.885,3	5.885,3

Fuente: Estimaciones CAF basadas en cifras oficiales y cálculos propios

6.4 VULNERABILIDADES RELEVANTES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LAS VIVIENDAS FRENTE AL FENOMENO EL NIÑO

a) Vulnerabilidades en el conocimiento de las amenazas

Se han identificado como vulnerabilidades más relevantes en relación al conocimiento de las amenazas sobre los asentamientos humanos:

- Carencia de información adecuada sobre el Fenómeno, su evolución, sus impactos, pronósticos y las zonas específicas a ser afectadas que sirvan de base para la identificación de prioridades y de acciones orientadas a la reducción de las mismas.
- Debilidad de los sistemas de información a la población para asegurar medidas de prevención tanto frente a sequías como a todas las amenazas que afectan a los diferentes centros poblados.
- Falta de estudios de riesgo a nivel urbano y, en función de ello, de planes orientados a minimizar los posibles impactos de este tipo de fenómenos.
- Falta de un sistema de alerta. Si bien se observan progresos importantes en esta dirección relacionados con el nivel de los ríos que monitorea el INH así como en la cuenca del Pirai, se requiere un desarrollo mayor del sistema de alerta en todos los ríos principales y secundarios que carecen del mismo y que usualmente generan problemas extremos frente a eventos desastrosos.

b) Vulnerabilidades asociadas a las cuencas

Los asentamientos humanos no responden a un plan de ordenamiento territorial, lo que se traduce en la ocupación de áreas muy vulnerables, inclusive en las principales ciudades del país. La ocupación del espacio ha estado condicionado por la situación socioeconómica de la población, lo que ha generado procesos de migración de la población en busca de empleo y mejores condiciones de vida. La forma de ocupación incontrolada ha generado procesos crecientes de degradación con riesgos geológicos y ocupación de zonas de alto riesgo a inundaciones.

c) Vulnerabilidades relacionadas con los asentamientos humanos

Los diferentes asentamientos humanos han tenido desarrollos sin una planificación adecuada de la ocupación y de la situación de los servicios que dependen de fuentes de agua asociados a eventos climáticos como son los de servicio de agua potable y de saneamiento. Ello se expresa, entre otros, en una carencia de sistemas de drenajes pluviales, lo que deviene en amenazas secundarias por el desbordamiento de las aguas en los centros poblados.

- Existe una carencia de obras de infraestructura de protección urbana frente a situaciones de desbordes de ríos y de inundaciones.
- No existen normas relacionadas con las construcciones de viviendas en las zonas de riesgo y se cuenta

con poca experiencia en la producción de materiales adecuados para soportar eventos extremos.

- Tampoco se cuenta con suficientes planes urbanos que orienten la ocupación urbana.

- A todo lo anterior se adiciona la falta de recursos económicos para afrontar una tarea de prevención.

d) Vulnerabilidades relacionadas con los usuarios

Preexistencia de viviendas muy vulnerables debido al grado de deterioro. Además, los materiales de las viviendas, debido a la situación socioeconómica de gran parte de la población, son muy precarios.

6.5 LA RESPUESTA DE LOS SECTORES RELACIONADOS CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LAS ACCIONES FISICAS PARA ENFRENTAR EL EVENTO

Al igual que lo ocurrido en otros países de la región, Bolivia preparó un plan de emergencia nacional para afrontar el Fenómeno El Niño 1997-.98. En conocimiento de la presencia del Fenómeno en el Pacífico sudamericano, se instruyó al Sistema Nacional del Defensa Civil la formulación de dicho plan. Sin embargo, el mismo fue netamente contingente o de preparativos para la contingencia, conteniendo muy pocas acciones de carácter preventivo. El sector no preparó planes especiales para concretar este plan de emergencia nacional.

Debido a que la función relevante del plan era la disminución de la pérdida de vida humanas y bienes materiales a consecuencia del Fenómeno, las principales acciones consideradas dentro del plan de emergencia nacional relacionadas con los asentamientos humanos para la fase que se denominó **preventiva**, se orientaban a la preparación de albergues en cada provincia, con su respectivo manual de organización para el manejo de los mismos, así como para la reubicación de familias asentadas en zonas de riesgo.

No se llevaron a cabo acciones específicas para la prevención de afectaciones a las áreas urbanas, sino para la respuesta frente a las emergencias. La única medida que fue considerada en el plan de emergencia para reducir las vulnerabilidades de los asentamientos humanos fue la instrucción de promover el desarrollo de una normativa nacional para la incorporación de

la variable riesgo en la planificación municipal, para lo cual se incluyó como responsable, además del SENADECI, a la Dirección General de Ordenamiento Territorial y a los alcaldes y municipios.

La preparación de la **contingencia** incluyó también la conformación y capacitación de las unidades de evacuación, búsqueda y rescate, la dotación de equipos para esos fines; la estimación de la familias que requerirían albergues temporales por provincias, la selección de los albergues, etc.

6.6 LECCIONES APRENDIDAS Y LINEAS DE POLITICA PARA LA REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DE LA POBLACION

Para el manejo del evento se puso en evidencia la debilidad del sector de vivienda y de asentamientos humanos en la capacidad nacional para la toma de medidas realmente preventivas. Todavía se requiere un esfuerzo sostenido para el desarrollo de una visión preventiva que se aboque de manera permanente a la reducción de los riesgos en los centros urbanos y en las viviendas. Tomando como base las vulnerabilidades físicas identificadas a lo largo de la cadena de efectos generados por el Fenómeno El Niño 1997-98 se identificaron durante este trabajo vulnerabilidades relevantes que deben ser atendidas con miras a su reducción progresiva. Entre ellas destacan:

a) Políticas para mejorar el conocimiento de los impactos socioeconómicos sobre los asentamientos humanos

- Elaborar un marco histórico de afectación de las ciudades y relacionarlas con los diferentes eventos Niño y el comportamiento de los ríos.

- Preparar un inventario georeferenciado de zonas de riesgo.

b) Políticas para reducir la vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas donde se emplazan los asentamientos humanos

- Establecer marcos normativos y legales para la gestión y manejo integral de las cuencas y para el desarrollo urbano dentro de ellas.

- Fortalecer la capacidad de planificación y manejo

de cuencas en los diferentes niveles de administración (nacional, departamental, municipal), así como la coordinación entre ellos.

- Incorporar la variable riesgo de desastres en los planes urbanos.

c) Políticas para reducir conflictos por el uso de las aguas en los momentos de crisis

- Establecer normas legales que prioricen el uso de los recursos en los momentos de crisis por desastres.

d) Políticas para reducir las vulnerabilidades de los centros urbanos

- Evaluar la resistencia y la vulnerabilidad de las viviendas en los centros urbanos.

- Revisión y actualización de la normativa existente para diseño, rehabilitación y reconstrucción de viviendas.

- Incentivar la investigación de materiales y técnicas de construcción resistentes a desastres.

7. OTROS SECTORES

Otros sectores productivos ligados a las actividades económicas básicas también se vieron afectadas de manera indirecta. Ese fue el caso de la industria y el comercio que, en conjunto, generaron pérdidas indirectas por 771,9 millones de bolivianos, según puede verse en el Cuadro V.7-1.

Cuadro V.7-1 Bolivia. Daños en otros sectores productivos (millones de bolivianos)

Tipo de daño o efecto	Daño total	Daño directo	Daño indirecto
Total	771,9	...	771,9
Industria	314,4	...	314,4
Comercio	457,5	...	457,5

Fuente: Estimaciones CAF basadas en información oficial y cálculos propios

7.1 INDUSTRIA

El sector industrial se vio afectado debido a que no pudo procesar los importantes volúmenes de producción agropecuaria que se perdieron por la sequía y las inundaciones, tanto en el Altiplano como en el resto del país. Al no disponerse de estadísticas sectoriales y de cuentas regionales, se hizo necesario estimar las pérdidas correspondientes al lucro cesante de la agro-industria, en forma indirecta. Ello se hizo al realizar un análisis de los precios pagados al productor agropecuario frente a los precios pagados al mayoreo por los productos ya procesados, y asumiendo que la diferencia se debe al valor agregado del sector agro-industrial.

El volumen de la producción agropecuaria que se perdió, descrito en el acápite precedente, se combinó con la diferencia entre dichos niveles de precios para obtener –de forma aproximada– el lucro cesante de las empresas del sector industrial originado por El Niño.

Se estimó que tales pérdidas indirectas del sector in-

dustrial alcanzaron un valor de 314 millones de bolivianos, o su equivalente de 58 millones de dólares. (Ver Cuadro V.7-1 antes citado).

7.2 COMERCIO

Se realizó un análisis similar para estimar las pérdidas en el sector comercio, derivadas de las mermas en la producción agropecuaria. Para ello, se descontaron aquellos volúmenes de productos perdidos que serán o han sido importados de países vecinos, con objeto de estimar el volumen de productos agropecuarios que no serán comercializados y que, por lo tanto, producirán un lucro cesante en el sector de comercio.

El volumen así estimado fue combinado con la diferencia entre los precios al mayoreo y de consumidor, la cual se considera representativa del costo de comercialización.

De esa forma, el daño total indirecto al sector comercial se estimó en los 458 millones de bolivianos, o el equivalente de 85 millones de dólares. (ver Cuadro V.7-1 antes citado).