

ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2010



Lidema

LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE



INFORME DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2010

Diciembre 2010

Título:

Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2010

Editor:

Liga de Defensa del Medio Ambiente LIDEMA

Edición general y corrección:

Erika San Román

Revisión técnica y co-edición:

Marco Octavio Ribera Arismendi

Diseño de la Portada:

Alejandro Salazar

Diseño y diagramación:

GYG Diseño y Comunicación Visual

Impresión:

SOIPA Ltda.

Depósito Legal:

XXXXXXXXXXXX

Las opiniones expresadas son de absoluta responsabilidad de los autores y no comprometen la posición de LIDEMA.

Se autoriza la utilización sin fines de lucro de la información de esta publicación para fines de difusión o capacitación, citando la fuente.

Citar como:

LIDEMA. 2010. Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2010. LIDEMA. La Paz, Bolivia

La Paz - Bolivia, 2010

Contenido

PRESENTACIÓN	5
SINOPSIS DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2009-2010 <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	7
POLÍTICA AMBIENTAL <i>Jenny Gruenberger y Gonzalo Zambrana</i>	39
IMPERATIVOS DE LA LEGISLACIÓN PLURINACIONAL BOLIVIANA EN LOS TEMAS AMBIENTALES Y DE RECURSOS NATURALES <i>Susana Rivero Guzmán</i>	53
MOVIMIENTOS Y ORGANIZACIONES SOCIALES EN LA GESTIÓN AMBIENTAL <i>Marco Octavio Ribera Arismendi e Igor Patzi Sanjinés</i>	59
REFLEXIONES EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD Y EL DESARROLLO <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	71
TEORÍA VERSUS REALIDAD. VALOR Y RECURSO NATURAL <i>Marcia Morales Olivera</i>	79
CAMBIO CLIMÁTICO, CRISIS ALIMENTARIA Y DERECHO A LA ALIMENTACIÓN EN BOLIVIA <i>Elaboración: AIPE</i>	87
LA GESTIÓN DEL RIESGO EN BOLIVIA <i>SALAMANCA, Luis y QUIROGA, Roger</i>	107
EFFECTOS y MANIFESTACIONES RELACIONADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SINERGIAS CON IMPACTOS AMBIENTALES CRÍTICOS <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	137
RECURSOS HÍDRICOS <i>Hans Salm</i>	171
LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO -ASPECTOS AMBIENTALES- <i>Patricia Venegas Inarra</i>	187
CALIDAD DEL AIRE EN LOS CENTROS URBANOS DE BOLIVIA <i>Freddy Koch</i>	199
LOS PLAGUICIDAS Y SUS REPERCUSIONES EN LA SALUD Y EL AMBIENTE <i>Guido Condarco, Rafael Cervantes, Susana Renjel y Omar Huici</i>	213
SITUACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO Y DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN BOLIVIA <i>Miguel H. Fernández F. – ENERGETICA (Cochabamba)</i>	233

JUGANDO CON FUEGO: URANIO Y ENERGÍA NUCLEAR EN BOLIVIA <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	255
PRINCIPALES IMPACTOS Y AMENAZAS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS A FINES DEL 2010 <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	261
MINERÍA EN EL ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO NACIONAL APOLOBAMBA <i>Paola Flores y Oscar Loayza</i>	293
CONSTRUCCIÓN PROBLEMÁTICA DE UNA CARRETERA EN EL TIPNIS, RIESGOS y ANÁLISIS DE ESCENARIOS <i>Marco Octavio Ribera Arismendi</i>	305
EL MANEJO FORESTAL EN LAS TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA <i>Lincoln Quevedo y José Luís de Urioste</i>	323
LA CULTURA CONTRA LA NATURALEZA. BREVES COMENTARIOS <i>Igor Patzi Sanjinés</i>	337
Lista de autores e instituciones	345

PRESENTACIÓN

La elaboración de documentos que reflejen el estado ambiental de Bolivia es un desafío que LIDEMA ha asumido frente a la necesidad de recopilar los conocimientos existentes sobre el estado del patrimonio natural del país, así como de su ambiente, y promover el análisis y la atención sobre la gestión ambiental, con el fin de generar una corriente de reflexión, contar con un material actualizado de consulta y, además, lograr una comparación histórica de los procesos que se dan en este ámbito.

Esta segunda publicación del Estado Ambiental de Bolivia, en su versión 2009 - 2010, busca complementar el primer documento difundido el 2008, a partir de la incorporación de temas parcialmente abordados o ausentes en el anterior documento y del seguimiento a la evolución de aspectos críticos, que hacen a la gestión ambiental nacional.

La elaboración de esta publicación responde al Plan Estratégico 2009 - 2013 de LIDEMA, que tiene como uno de sus principales objetivos el consolidar a la Liga como referente e interlocutor importante ante la sociedad civil, el Estado e instituciones internacionales en temas ambientales y de desarrollo sostenible. Para ello se ha diseñado y puesto en funcionamiento un sistema de seguimiento a la situación socioambiental del país, destinado a brindar información para la toma de decisiones, del cual este documento es parte.

En ese contexto, la publicación del Estado Ambiental de Bolivia 2009 – 2010, es un aporte al conocimiento, a veces crítico, pero siempre constructivo, destinado a mejorar la gestión ambiental nacional y a lograr el tan anhelado objetivo nacional de que todas y todos los bolivianos vivamos bien.

Para la elaboración de este documento se ha solicitado el aporte de un conjunto de especialistas con amplia trayectoria en los diferentes temas abordados, con la finalidad de que sus conocimientos sean difundidos y, sus experiencias tomadas en cuenta para mejorar la gestión del patrimonio natural y cultural del país. A ellos les hacemos llegar nuestros profundos agradecimientos.

El libro contiene artículos relacionados al estado ambiental actual, considerando los principales impactos y amenazas, la situación de las políticas públicas y la legislación en materia ambiental, el debate entre desarrollo y sustentabilidad en el uso de los recursos y el enfoque sobre las energías alternativas. Se pone especial énfasis en el tema del cambio climático global de crucial vigencia, la calidad del aire, así como el de los recursos hídricos, la gestión de riesgos y la seguridad alimentaria. También es objeto de análisis, el estado de riesgo de las áreas protegidas, la gestión de plaguicidas, así como los avances y limitaciones del manejo forestal y los conflictos sociales relacionados al uso de la tierra.

Esperamos que la información contenida en este libro responda a los intereses de los lectores, a quienes invitamos a hacernos llegar sus opiniones, comentarios y sugerencias, con la finalidad de mejorar futuras publicaciones sobre el estado ambiental del país.

Las opiniones de las y los autores han sido respetadas en su integridad, por lo que no comprometen la línea y posición de LIDEMA.

SINOPSIS DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2009-2010

Marco Octavio Ribera Arismendi

1. Resumen general

Sería muy poco responsable asumir que en Bolivia los aspectos ambientales están bajo control y se han reducido las amenazas o riesgos ecológicos, por el contrario, no sólo no nos hemos quedado estacionados, sino que desafortunadamente hemos dado varios pasos atrás. El panorama es sombrío, analizado en detalle puede ser hasta desolador, no sólo por los impactos que se acumulan cada año, sino también por las grandes amenazas que se ciernen en forma de megaproyectos o en la intensificación de procesos expoliativos de la tierra y de los recursos. La diversidad de problemáticas que se describen, no es sino el reflejo de la complejidad ambiental que se ha generado a partir de la interacción entre el ser humano y la naturaleza.

En el Informe de Estado ambiental de Bolivia 2007-2008, publicado por LIDEMA, se concluía que las ecoregiones y ecosistemas en situación crítica por efectos de fragmentación, degradación de vegetación - suelos, y problemas críticos de calidad ambiental por contaminación, suman aproximadamente unas 34 millones de hectáreas, es decir un tercio del país (Ribera, 2008). Puede que esta cifra sea modesta y que los valores de tierras con ecosistemas degradados o en proceso de degradación sean todavía más elevados. En esta línea de análisis, la Secretaria de Desarrollo Sostenible de la gobernación de Santa Cruz, en su informe sobre el estado de los recursos naturales del departamento del año 2009, determinaba que solo un 12% de la vegetación del territorio departamental se encuentra muy poco degradada o casi intacta (sin duda al interior de las tres áreas protegidas mas importantes del departamento), un 7% ha sido transformada en áreas para cultivos agrícolas y pasturas y el 81% se encuentra con niveles de degradación desde bajo a muy degradado. Posiblemente, el departamento de Santa Cruz sea al momento, uno de los más críticos en las tierras bajas, por el intenso avance de las fronteras agropecuarias a escala industrial.

ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

Fuente: Informe de Audiencia pública del Secretario Departamental de Recursos Naturales de la Prefectura de Santa Cruz. Junio 2009

Producto de las actividades económicas y sociales desarrolladas en el departamento se ha producido un severo deterioro en el nivel de conservación de los distintos paisajes de vegetación. Es así como se ha podido determinar que solo un 12 % de la vegetación del territorio departamental se encuentra muy poco degradada o casi intacta, un 7 % ha sido transformada en áreas para cultivos agrícolas y pasturas y el 81 % se encuentra con niveles de degradación desde bajo a muy degradado.

A nivel de los distintos paisajes de vegetación que conforman nuestro Departamento se ha podido determinar el estado actual siguiente:

En el Paisaje Regional de la Amazonía ubicado al norte de Velasco y Suroeste de Ichilo, un 87 % del mismo se encuentra altamente degradado o transformado; En el Paisaje Regional de la Chiquitanía que abarca las Provincias Chiquitos, Velasco, Guarayos, Ñuflo de Chávez, Ángel Sandoval, Germán Busch, Andrés Ibáñez, Warnes, Sara e Ichilo, un 83.6 % de la vegetación ha sido altamente degradada o transformada. En el Paisaje Regional Beni ubicado en las provincias Obispo Santistevan, Sara, Ichilo y Suroeste de Guarayos, un 67.3 % de la vegetación ha sido altamente degradada o transformada.

Asimismo se encuentra en esta situación un 76.1% de la vegetación del Paisaje Regional Pantanal, que cubre las provincias Ángel Sandoval y Germán Busch, un 38% del Paisaje Regional del Chaco, un 24 % del Paisaje Regional Boliviano Tucumano que cubre los valles cruceños y un 24% del Paisaje Regional Yungas igualmente localizado en estos valles.

La superficie total de ecoregiones y ecosistemas en buen estado de conservación en el país, alcanzaría a algo más de 35 millones de hectáreas, estando la mayor parte de estas zonas, al interior de las Áreas Protegidas (más de un 75 %).

Mientras que una superficie de alrededor de 40 millones de hectáreas de tierras en diversas regiones, presenta un estado ambiental intermedio o regular; corresponden a ecosistemas en diversos grados de modificación, básicamente agrosistemas o mosaicos de paisajes rurales agrarios y remanentes de vegetación natural o poco perturbada, muchos de los cuales pueden ser definidos incluso como paisajes culturales armónicos con una data de ancestralidad importante. Esto ambientes de condición ambiental intermedia, presenta sin embargo, una tendencia general al incremento de los procesos modificatorios y al avance de la degradación, por las diversas presiones antrópicas y aquellas relacionadas con el cambio climático, por tanto a bajar su calidad ambiental y su estado de conservación.

Es por demás lógico asumir, que si se mantienen los ritmos de ocupación no planificada del territorio y la inacción del Estado en cuanto al control y regulación de impactos, en especial los de mayor magnitud (expansión agroindustrial, aumento de producción de biocombustibles, colonización, megaproyectos), se incrementará la tendencia hacia escenarios de mayor deterioro y se reforzarán las cifras de las superficies más críticas en detrimento de las mejor conservadas. En este contexto, las situaciones más críticas se sitúan posiblemente en la región amazónica y la Chiquitanía, al punto de que aumentan las probabilidades de tener a mediano plazo, los escenarios de la "tormenta perfecta" vaticinada por Killeen (2007).

Al 2010, varias de las conclusiones a las que se arribaron en el Informe de Estado ambiental de Bolivia el año 2008 (Belpaire y Ribera, 2008), se mantienen vigentes, varias de ellas tornándose sin embargo, más críticas. Considerando los temas socio ambientales más críticos analizados desde el año 2007 desde la Liga de Defensa del Medio Ambiente; no han habido mejoras o avances, en el sentido de una reducción del nivel de impacto o de disminución de la amenaza y nivel de riesgo. Muchos de los problemas socio ambientales mayores que se enfrentan en el país, se relacionan con una acumulación de problemas que tienen larga data (p.e. la desertificación del altiplano o la minería en

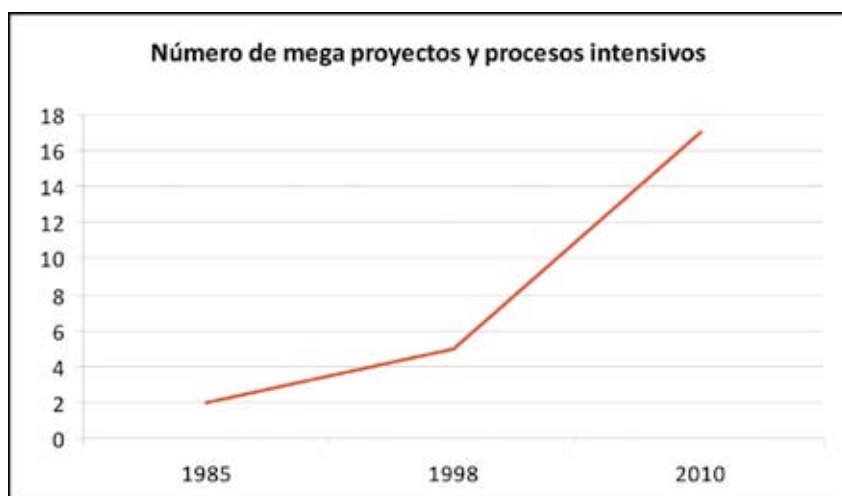
Potosí), pero también tienen que ver con la adopción relativamente reciente de lógicas estrictamente economicistas imperantes, muchas de las cuales han exhibido con desenfado el rótulo de desarrollo sostenible.

El presente aporte tiene la intención de realizar un análisis complementario en torno a los elevados riesgos que enfrentan numerosas regiones ecológicas y ecosistemas en el país, tanto por la presión de actividades y procesos de desarrollo, como por los efectos del cambio climático.

Se parte del principio que la Bolivia actual, no es la Bolivia de mediados del siglo pasado, ni siquiera la misma de a fines de los años 90. En menos de cinco décadas, se aceleraron diversos procesos de ocupación de nuevas tierras y cambio del uso del suelo que significaron un notable deterioro de extensas superficies como la tierras bajas del Este en Santa Cruz, el trópico de Cochabamba o los Yungas de Caranavi o Alto Beni. El deterioro de los ecosistemas, proceso lento en unos casos, o acelerado en otros, ha ido acompañado de una disminución de la disponibilidad de recursos importantes en los medios de vida de los pobladores locales. En términos productivos, estamos frente a un stock de recursos naturales en declinación, por ejemplo, en cuanto la pérdida de superficies de bosques, la reducción y pérdida de glaciales, así como la reducción de la oferta de agua o la desaparición de maderas preciosas y especies de fauna silvestre.

En términos generales, el estado ambiental del país es aún bueno, comparativamente a otras regiones del mundo e incluso de Latinoamérica, sin embargo existen situaciones socio ambientalmente críticas en muchas regiones y con tendencia a empeorar. Las mayores formas de deterioro del estado ambiental en el país se centran en la afectación de la disponibilidad y calidad ambiental de diversos tipos de cuerpos de agua, el deterioro del aire en las ciudades grandes, la destrucción o degradación de ecosistemas naturales y los fenómenos de pérdida de suelos, erosión y desertificación.

El estado ambiental de un territorio, guarda relación directa con el número de megaproyectos, grandes actividades o procesos intensivos, en marcha o proyectados. En los últimos doce años, como muestra la siguiente gráfica, ha habido un incremento dramático de megaproyectos y procesos intensivos. En los años 80, se proyectaba el complejo agroindustrial de San Buenaventura y se abrían las tierras bajas del este de Santa Cruz a la expansión agroindustrial; a fines de los años 90, se proyectaban situaciones como El Bala, el gasoducto al Brasil y estaba en operaciones Inti Raymi. A fines del 2010, se tenía un total de 17 grandes proyectos y operaciones mineras, como ser, megarepresas proyectadas, caminos dentro de áreas protegidas, exploraciones petroleras fuera de la zona tradicional, megaproyectos mineros, el complejo agroindustrial de San Buenaventura, la Geotermia en Laguna Colorada, el corredor bioceánico, el corredor Norte, iniciativas de biocombustibles, etc. Todo ello muy relacionado a una intensificación de la “primarización exportadora” de la economía del país.



En los últimos 25 años se ha producido un incremento marcado de megaproyectos y procesos intensivos (fuente propia).

2. Principales impactos y amenazas

La disponibilidad y la calidad de agua han sido un tema crítico constante en el país, en las tierras altas, valles secos y el Chaco, es el factor limitante por excelencia, situación agravada en los últimos 15 años por los efectos del cambio climático y la recurrencia de sequías o la pérdida de glaciares y reservas de hielo (Paz et al., 2010). También en los últimos 15 años aproximadamente, la disponibilidad de agua se ha visto afectada por la reducción de la calidad ambiental debido a diversas formas de contaminación. Incluso cuerpos de agua caracterizados por su buena calidad, como el lago Titicaca, están siendo severamente afectados. Uno de los principales indicadores del estado ambiental de una región, se refiere a la calidad del agua.

La contaminación proveniente de diversos ámbitos y sectores (mineros, hidrocarbúrficos, industriales, domésticos, agroquímicos) viene afectando en la actualidad la calidad ambiental de extensas zonas del país. Por ejemplo, la contaminación minera afecta una importante superficie del territorio, concentrándose especialmente en las regiones altas del occidente del país y más concretamente en Potosí y Oruro. Los niveles de contaminación en estos departamentos han llegado a verdaderos extremos, situación agudizada en las etapas de incremento de precios de los minerales y la reactivación del sector en los últimos dos años, después de la crisis internacional. Chuquisaca y Tarija son los principales receptores de los impactos de la contaminación minera proveniente de la cuenca alta de Potosí (Ribera, 2010 b; Tapia, 2010). Solo en la cuenca del Pilcomayo, la problemática minera afecta a casi 50 municipios de tres departamentos, mientras que la cuenca del Poopo se va saturando de contaminantes, a medida que las emisiones mineras aumentan sin regulación y progresa el efecto de desecación del lago por el cambio climático. Esto, es en gran parte el resultado del poco trabajo que se ha realizado hasta la fecha, en materia de aplicación de medidas de control y de las normas ambientales (Jordán, 2009) quedando de manifiesto que las oficinas responsables del tema ambiental en diversas jurisdicciones, y durante muchos años, no han tenido la capacidad, ni la voluntad, para activar acciones de control, mitigación y remediación ambiental. Los efectos más críticos

de la contaminación minera por metales pesados, se manifiestan en la salud de los pobladores en las zonas afectadas, y especialmente sobre los niños, que se constituyen en la población de mayor riesgo (Ascarrunz et al. 2010; Aparicio, 2010).

La minería ha generado otros tipos de impactos negativos sobre el estado ambiental del país, por ejemplo, la voracidad del megaproyecto minero San Cristóbal, que usa diariamente un volumen de agua (50.000 metros cúbicos) similar al que utiliza, al día la ciudad de El Alto, para abastecer a más de un millón de habitantes. Esto viene generando actualmente el riesgo sin precedentes, de vaciar los acuíferos fósiles semi confinados, así como los acuíferos superficiales y humedales superficiales de la región Nor Lipez-Valdivieso, una de las regiones más secas del país, "donde el agua vale más que el oro", y donde la mega minería no paga un dólar por ella (Moran, 2009).

El megaproyecto minero metalúrgico Mutún, ha estado paralizado por diversas situaciones y conflictos de manejo interno, a pesar de ello, las amenazas previstas en el 2008 se han incrementado: el uso de grandes volúmenes de agua (poniendo en riesgo la Laguna Cáceres, parte del Parque Nacional Otuquis), la construcción de una ferrovía, la mejora del camino, la apertura del canal a Puerto Busch y el posible establecimiento de un polo industrial, donde el Brasil ha mostrado su interés de financiamiento. Una gran parte de estos impactos, ocurren y ocurrirán dentro de un área protegida, el PNANMI Otuquis afectando una ecoregión de especial fragilidad cual es el pantanal. Un riesgo adicional se daría en la etapa de la siderurgia, puesto que si falla el regular aprovisionamiento de gas para la reducción directa del hierro como viene ocurriendo actualmente (Urdiminea, 2009) la alternativa podría dirigirse al uso de carbón vegetal y por tanto los bosques y otros ecosistemas naturales de la región estarían en una situación de amenaza.

También existen graves riesgos sobre la Reserva del Valle de Tucavaca, donde las empresas Kyleno y Sidereste, han proyectado grandes operaciones de exploración, explotación y transformación industrial de minerales, amenazando el interior de la Reserva (Serranía de Santiago) y las zonas de influencia.

Por otra parte el oro, alcanzó el 2010, incrementos de precios extraordinarios, por tanto las presiones de explotación se han intensificado como nunca antes (llegando a niveles de "fiebre"), tanto en las zonas cordilleranas de La Paz, como en la región de Guarayos y la Chiquitanía, proceso desarrollado sin el amparo de medidas de control o regulación por parte de las Autoridades Ambientales competentes o del Ministerio de Minas. Posiblemente el caso más crítico es el que viene ocurriendo en la región del área protegida Apolobamba (ex Reserva Ulla Ulla) donde grandes superficies del entorno de la Laguna Suches y el río del mismo nombre, han sufrido una devastación ecológica sin precedentes, por el accionar de decenas de cooperativas mineras de Perú y Bolivia, el uso de gran cantidad de maquinaria pesada y la utilización de grandes volúmenes de mercurio (Ribera, 2010 b; Flores y Loayza en este libro). En tanto que en el proyecto hidrometalúrgico de Coro Coro (La Paz), por el desapego a la norma por las autoridades de minería, se generaron impactos a tierras y cuerpos de agua, además de diversos conflictos al interior de las comunidades y organizaciones sociales de la región.

Las proyecciones de minería a gran escala incluyen la explotación del Litio del Salar de Uyuni. La magnitud de volúmenes procesados, determinarán la dimensión e intensidad de

los impactos ambientales, al momento y en la fase piloto experimental, las piscinas de evaporación de salmueras ya abarcan enormes superficies de la región sureste del Salar. Si la explotación del apetecido mineral implica miles de toneladas anuales, entonces la calidad escénica y ambiental del emblemático ecosistema será, sin duda muy afectada.

Entre las nuevas amenazas de una minería al ritmo de las visiones desarrollistas, se encuentra la posible explotación de uranio para fines “benéficos”, proyección bajo expectativa gubernamental desde el año 2007 y que se habría concretado hacia fines del 2010, en un escenario de acercamiento diplomático poco esclarecido y lleno de ambigüedades. Estas proyectivas se impulsan sin considerar los elevados riesgos de la explotación de este mineral radiactivo, riesgo aumentado si se considera la debilidad de la gestión ambiental para controlar impactos de los proyectos extractivos.

La expansión de la frontera hidrocarburífera en el afán del gobierno de lograr una mayor producción de gas y líquidos, que es la base fundamental de su programa económico, ha significado el aumento de las exploraciones sísmicas y perforatorias tanto en la zona tradicional como en otras zonas alejadas del sur del país, generando diversos niveles de impactos actuales a la calidad ambiental y el estado de conservación de ecosistemas de alta fragilidad como son los del subandino. Así mismo, las actividades hidrocarburíferas con escasa o ninguna regulación, han ocasionado desde hace décadas, procesos prolongados de perturbación general de los ecosistemas y los medios de vida indígenas y campesinos, especialmente en la regiones bajo exploración y explotación. Solamente en el subandino sur se han reportado más de 500 pasivos petroleros no remediados, debido a líneas de afloración, caminos, planchadas, pozos exploratorios abiertos y no debidamente sellados o pozos agotados no clausurados. En las tierras altas, la calidad ambiental de la cuenca del río Desaguadero en Oruro, todavía sufre los efectos del pasivo petrolero ocasionado por el derrame de Transredes-Shell del año 2000, el cual no ha sido debidamente mitigado, ni remediado hasta ahora, debido al incumplimiento de las empresas responsables (Mollo, 2009; Ribera, 2008).

En el caso de la exploración petrolera de Petroandina (consorcio PDVSA-YPFB) en la zona de Liquimuni en el norte de La Paz, ya se ocasionaron severos impactos a zonas frágiles de las serranías subandinas, así como diversos conflictos sociales con comunidades indígenas del sector. Este consorcio proyecta mayores exploraciones en la región el año 2011. Las mayores amenazas del sector hidrocarburos al estado ambiental de algunas regiones del país, se darán sin duda a partir de las actividades de exploración en los bloques Río Hondo y Tuichi, al interior de las áreas protegidas Parque Madidi y Reserva Pilón Lajas, por las empresas transnacionales “operadoras” Petrobrás, Total y Repsol (Ribera, 2010 c). Las exploraciones petroleras se ampliarán además a las regiones del río Beni y Pando. En tanto que en la zona tradicional, nuevamente el Parque Aguarague, sufrirá nuevos impactos de exploración por empresas transnacionales y el consorcio Petroandina (perforación del pozo Timboy), adicionando impactos actuales a los graves pasivos ambientales que ya afectan a varias de sus cuencas y que no han recibido ningún tratamiento efectivo de mitigación (Humphreys y Catari, 2009).

Los impactos actuales en el sector energético son relativamente reducidos, si se puede calificar así, a las drásticas afectaciones hidrológicas y bosques en la cuenca del río Zongo

de los Yungas de La Paz por la generación hidroeléctrica de la empresa Coobe. De cualquier forma, las amenazas potenciales son mucho más críticas e implican esencialmente megaproyectos o formas de generación de energía con elevado costo y riesgo socio ambiental. En algunos casos, las mega amenazas provienen del país vecino Brasil, por ejemplo el creciente riesgo ecológico sobre la región de llanuras amazónicas del país, a medida que avanza en él, la construcción de las megarepresas Jirau y San Antonio, sobre el río Madeira (Ribera, 2010 d). En realidad, el nivel de riesgo hidrológico será de tal magnitud, que se ciernen amenazas a la integridad de la cuenca del Madeira (Monteiro, 2009). El nivel de amenaza aumenta con el impulso gubernamental a megaproyectos hidroeléctricos “propios”, como El Bala (que devastaría grandes superficies del Parque Nacional Madidi y la Reserva Pilón Lajas) y Cachuela Esperanza, ambos generando riesgos sobre la cuenca del río Beni, bajo el argumento de satisfacer la demanda regional pero con proyecciones de comercializar energía al Brasil, bajo esquemas numéricos muy debatibles (Molina, 2010). En el río Grande cerca de Abapó, se proyecta la represa Rositas, la cual implica una producción hidroeléctrica relativamente modesta, pero que generaría severos impactos a las cuencas de los ríos Grande, Masicuri y Azero.

En esta línea, es pertinente mencionar al megaproyecto Geotérmico de Laguna Colorada, al interior de la Reserva Eduardo Abaroa, el cual generará grandes impactos sobre los frágiles ecosistemas, paisajes y la vida silvestre de un área protegida de extraordinario valor patrimonial, así como las iniciativas de turismo comunitario existentes. Este proyecto supuestamente estará ligado a la mega minera San Cristóbal o la planta de Litio de Río Grande, incluso eventualmente para comercializar energía a Chile.

El estado ambiental futuro del país, no solo se ensombrece con megarepresas o geotermia en un área protegida, sino que a fines del 2010, a partir de la probable existencia de uranio en un cerro del norte del departamento de Potosí, entra en los planes gubernamentales, la posibilidad de generar energía nuclear, lo cual puede dar lugar a los escenarios de riesgo ambiental más críticos en la historia del país.

Desde hace muchos años, extensas regiones del país, especialmente aquellas donde predominan sistemas de agricultura intensiva y la agroindustria, están afectadas por el uso indiscriminado de diversos tipos de plaguicidas y herbicidas. Entre las zonas más afectadas están la región agroindustrial de Santa Cruz (norte integrado y tierras bajas del este), Caranavi en los Yungas de La Paz, el Chapare, los valles de Cochabamba y los valles de Bermejo. Sin embargo, el uso de pesticidas está generalizado a diversas escalas en casi todas las regiones del país, en concordancia con los fenómenos de resistencia, proliferación y aparición de nuevas plagas. El año 2009 se reportaba que de 188 toneladas de pesticidas que se utilizaban en la década de los 70, se ha ascendido al uso de más de 12.000 toneladas de plaguicidas, en un total de más de 100 marcas de compuestos diferentes, de las cuales al menos 70 son obsoletas y prohibidas en el resto de los países (mayormente orgánicos persistentes o COP) aunque en el país se usan 300 toneladas de estas sustancias. Sólo las campañas de la soya, utilizan más de 8.000 toneladas de plaguicidas y herbicidas, en general, el 70% de los plaguicidas que ingresan al país, son usados en Santa Cruz. En los últimos cinco años, la proliferación de las variedades de soya transgénica en Santa Cruz, ha desembocado en la utilización masiva de herbicidas como el glifosato. Los encomiables esfuerzos realizados hasta el momento para regular y

controlar el uso de agroquímicos, han sido insuficientes, dada la magnitud e intensificación del problema.

Bolivia no es un país industrializado, predominan las pequeñas industrias, incluso familiares de corte artesanal, las cuales se agrupan en determinadas zonas aledañas a las grandes ciudades, o se distribuyen de forma altamente dispersa, como es el caso de El Alto de La Paz, la cual concentra una gran proporción de industrias del departamento y la región (PNUMA, 2008). En el caso de El Alto la ausencia de un parque industrial debidamente regulado, hace que grandes volúmenes de aguas contaminadas no tratadas, provenientes de cientos de pequeñas fábricas de alimentos, bebidas, plásticos, detergentes, curtiembres, etc., vayan a parar directamente a los ríos que drenan la zona y que desembocan finalmente en el Lago Titicaca.

El efectivo control y regulación sobre la emisión y circulación de residuos peligrosos es otra materia pendiente en nuestra gestión ambiental. Es conocido que numerosas sustancias consideradas en esta categoría afectan nuestro ambiente poniendo en serio riesgo la salud de la población. Tal es el caso de los metales pesados derivados de las operaciones mineras como plomo, cadmio, zinc o mercurio, además de otras sustancias como cianuro o arsénico. Los residuos o vertidos de hidrocarburos comprenden una elevada gama de sustancias con alto poder genotóxico y cancerígeno, como los derivados de los policíclicos aromáticos y los BTEX (benceno, antraceno, benzo-antraceno, benzo-pireno, criseno, naftaleno), también la extracción y procesamiento del gas natural, tiene riesgos de liberación de mercurio. Las industrias pueden emitir residuos peligrosos como el cromo hexavalente, bifenilos policlorados, polímeros clorados, además de dioxinas o furanos, que tienen un alto poder cancerígeno. Los compuestos orgánico-persistentes son sustancias de alta peligrosidad relacionados con muchos pesticidas como Aldrin, Clordano, bromuro de etilo, Mirex, Paration, Folidol, etc, muchas de éstas, son todavía utilizadas en el control de plagas en el país. No se deberían perder de vista los residuos radiactivos de uso médico o industrial, por ejemplo de laboratorios de rayos X o de radioterapia o galvanoplastia. Otro tipo de residuos peligrosos que son desechados sin mayores medidas de control, se refieren a los desechos hospitalarios, la dejadez de los centros de salud y de fiscalización respectiva es tal, que se evidenció este tipo de residuos provenientes de una prestigiosa clínica de la ciudad de La Paz, en una bolsa abierta en plena zona Sopocachi. Similar o mayor deficiencia existe en la disposición de los desechos de industrias cárnicas, mataderos o criaderos de aves de corral. En todos estos casos, la debilidad de las oficinas ambientales y la falta de capacidades, así como los elevados costos de análisis (como en el caso de los hidrocarburos y sustancias industriales), implica que los esfuerzos que puedan realizarse en términos de regulación, son insignificantes en comparación con la magnitud de situaciones a controlar. Este es un aspecto que reduce notablemente la calidad del estado ambiental del país, y los riesgos que genera, que aún han sido poco estudiados, tienen rasgos de pesadilla.

También las manchas urbanas de las ciudades grandes del país, ocasionan procesos de elevada contaminación por residuos domésticos. Por ejemplo, la ciudad de La Paz, con más de un millón de habitantes, no cuenta con sistemas de tratamiento de aguas y las aguas contaminadas van a parar a los valles del río de La Paz, similar situación se da en el caso del río rocha en Cochabamba. En el caso de la ciudad de El Alto y sus conur-

baciones, también con más de un millón de personas, la única planta de tratamiento de residuos (Puchukollo), tiene un funcionamiento insuficiente y deficiente, y la mayor parte de las aguas residuales, junto con los vertidos industriales ya mencionadas, van a parar al río Katari, principal emisario de la contaminación al Lago Menor (Ribera, 2010 a). Paradójicamente, a fines del 2010, el principal emisor de contaminación al río Seco, era el canal de efluentes de dicha planta de tratamiento. Esto ha ocasionado la gran contaminación de la Bahía de Cohana y zonas aledañas, la cual sigue avanzando hacia las zonas de las islas interiores como Pariti y Suriqui, en tanto que todas las acciones que vienen realizando diversas instituciones públicas y privadas, se orientan por el momento al tratamiento de los efectos (por ejemplo la eventual limpieza de la lenteja de agua) y no se encaminan soluciones estructurales y de fondo, como el tratamiento efectivo de las aguas contaminadas que salen de El Alto o Viacha.

Casi todas las ciudades grandes, intermedias y pequeñas del país, tienen problemas con el tratamiento de los residuos sólidos (Díaz Cuentas, 2010), lo cual tiene relación con el crecimiento poblacional no equiparado con una similar mejora de servicios, pero además con la tendencia hacia figuras de mayor consumo. La mayor parte de los denominados rellenos sanitarios, son simples botaderos con ningún o escaso manejo técnico, la mayor parte colapsados o cerca del fin de su vida útil. La ciudad de La Paz ha pasado en pocos años de producir 300 toneladas diarias de basura domiciliaria a más de 800 toneladas, junto con El Alto generan más de 1.400 toneladas de residuos sólidos diarios, en tanto que Santa Cruz genera más de 1.900 toneladas por día. Un problema especial es la acumulación de bolsas y envases de plástico, situación que afecta incluso a poblaciones rurales menores.

Un aspecto que reduce drásticamente la calidad ambiental de aire en las grandes ciudades es el constante incremento de las emisiones de contaminantes por fuentes móviles (Koch, 2008). La causa directa recae en el aumento del parque automotor en ciudades como La Paz, Santa Cruz, La Paz, El Alto, Cochabamba y el resto de ciudades capitales, en los últimos quince años, a lo que se suma el hecho de que los motorizados son obsoletos o se hallan en mal estado general, además de la casi total inacción de las oficinas ambientales en diversos niveles jurisdiccionales en términos de regulación y control.

En cuanto a la riqueza biológica, que implica esencialmente regiones ecológicas, ecosistemas y especies, como se menciona inicialmente, Bolivia es todavía un país megadiverso, aún alberga importantes superficies de regiones en buen estado de conservación y aún alberga una extraordinaria diversidad de especies de plantas y animales. Por tanto, al momento se encontraría entre los 15 o 20 países con mayor riqueza biológica del mundo.

Al momento, existen en el país, un creciente número de ecoregiones, ecosistemas y comunidades naturales en estado crítico, debido principalmente a las presiones del avance de las fronteras agropecuarias, quemadas extendidas, contaminación a gran escala o megaproyectos (Ribera 2011, en preparación). Entre la ecoregiones en mayor riesgo en el país, están: La faja de bosques pedemontanos pre-andinos entre Alto Madidi y el codo de los andes en el Amboró (que incluye la zona central del TIPNIS); bosques secos de valles mesotérmicos de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Potosí y Tarija, de los cuales solo quedan relictos; el pantanal de Otuquis;); bañados del Izozog-Laguna Concepción;

los Yungas tucumano-boliviano de Chuquisaca y Tarija; el sector sur del lago Menor (bahía de Cohana y aledaños; y los bosquetes de queñua (*Polyllpis spp.*) en diversas zonas de las tierras altas y valles,

Parte de la enorme biodiversidad del país radica en la superficie actual y diversidad de Bosques en diversos pisos ecológicos y latitudes del país, los cuales se encuentran en una situación de elevado riesgo, tanto por el avance de las fronteras agropecuarias, como por efectos de manejo inadecuado. En la década de los años 60, la superficie boscosa del país superaba las sesenta millones de hectáreas, actualmente se estima en 45 y 50 millones de hectáreas (47% del territorio). La frontera agropecuaria no ha dejado de crecer de forma casi exponencial; el año 1995, la superficie deforestada en el país ascendía a más de tres millones de hectáreas, con una variación de tasa anual entre 80.000 y 168.000 hectáreas. Entre 1993 y 2000 la tasa de deforestación fue estimada en 270.000 hectáreas/año, sin embargo, la tasa anual de deforestación en los últimos años, considerando tecnologías de sensores remotos que permiten apreciar desbosques menores a cinco hectáreas, podría ser mucho mayor a 300.000 hectáreas/año. Solamente en Santa Cruz la superficie desboscada a fines del siglo veinte era superior a 2,5 millones de hectáreas, en tanto que a fines del año 2005 la superficie desboscada en el país abarcaba algo más de 10 millones de hectáreas (Zeballos, 2006). La superficie deforestada a fines del 2007 superaba ya los 11 millones de hectáreas, cifra que se podía haber incrementado a 14 millones a fines del 2009.

Existen importantes superficies de ecosistemas con severa degradación ambiental, donde se han producido pérdidas de biodiversidad y reducción del potencial de brindar servicios ecológicos (Pacheco, 2009). Los impactos de la extracción selectiva y expoliativa de maderas de los años 80 y 90, se evidencian en el empobrecimiento de los bosques, con la virtual desaparición de las especies de maderas valiosas como la mara, cedro o roble o la ausencia de árboles semilleros. En la actualidad, en varias regiones del país (norte de Santa Cruz, Bosque Chimanes, Chore, Iturralde) existen extensas superficies de bosques "residuales", sin maderas preciosas, donde el aprovechamiento se centra en las maderas de segunda y tercera calidad. En general los impactos del deficiente manejo forestal provienen del corte de árboles con diámetros reducidos, daños a los ríos por construcción de "puentes locos" (presas) y por tanto a la ictiofauna que migra con fines reproductivos, alteración de la dinámica reproductiva de las especies sobre-explotadas y procesos de vaciamientos de fauna por caza sostenida. En regiones subandinas la explotación forestal, ocasiona mayores impactos por la elevada fragilidad de los ecosistemas.

Un elevado porcentaje de la actividad forestal del país se encuentra en el margen de la legalidad (Pacheco, 2009), tanto por las limitaciones de acceso formal a bosques con potencial maderero, como por el elevado costo burocrático para formalizar autorizaciones o la aprobación de planes de manejo. Por otra parte, las modalidades de manejo sustentable de bosques tropicales de tierras proveen típicamente bajos niveles de retorno y de empleo, en comparación con formas de agropecuaria comercial que llegan a multiplicar por varias veces el valor actual neto por hectárea. Existen ejemplos en Sudamérica y Asia que demuestran lo poco ventajosa que es la extracción forestal en comparación con el cultivo de soya, palma africana o incluso arroz u otros productos agrícolas comerciales (Chomitz, 2007).

Es importante recordar que el estado ambiental del país se va reduciendo, a medida que avanzan las lógicas agropecuarias intensivas y agroindustriales en desmedro de la conservación y la conservación-manejo de bosques,

Los procesos de colonización espontánea o dirigida, han afectado desde hace varias décadas importantes superficies de ecosistemas boscosos con escasa vocación agrícola han sido severamente deteriorados, tal es el caso de los bosques montañosos y subandinos de Yungas en la regiones del Chapare, Alto Beni, Caranavi y la Asunta. Especialmente en los Yungas de La Paz y el Chapare, con una tendencia a expandirse a otras regiones como Yucumo y otros espacios del sudoeste del Beni. Esta expansión de los cultivos de coca, ha ocasionado severas perturbaciones a los ecosistemas, situación que tiende a agravarse cada año.

Los procesos de expansión de fronteras agropecuarias y de deterioro de la calidad ambiental, se han incrementado de forma muy acelerada en los últimos treinta años. En tanto, las proyecciones a largo plazo están llenas de incertidumbres, a medida que avanzan las presiones de las visiones regionales de desarrollo con escasos recaudos ambientales. La deforestación en diversos departamentos y regiones, ha llegado a impactar ecosistemas de alta fragilidad en regiones húmedas de montaña poniendo en riesgo a cabeceras de cuenca, Por ejemplo, en varias zonas de los Yungas de La Paz, se están afectando las transiciones a los bosques nublados por encima de los 2.000 msnm. En tanto que extensas superficies del bosque de Yungas tucumano-boliviano del sur del país, siguen siendo fuertemente degradadas cada año. Un caso alarmante es la profusión de deforestación, en la zona pedemontana al sur de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, tanto al oeste de la zona de El Torno en sector Espejos, como en el sector pedemontano este. Ambas zonas bajo proceso de desbosque, están rodeando la cuenca del río Piray, el cual genera riesgos de desbordes que pueden afectar diversas zonas de dicha ciudad en permanente crecimiento. En estas situaciones, está en juego la provisión de servicios ambientales de regulación hidrológica ante el riesgo de desastres naturales, factor especialmente crítico en años de eventos pluviales extremos y bajo la sombra del cambio climático (Quiroga et al., 2008).

Un enorme porcentaje de pérdida de cobertura forestal en el país, se debe a la agricultura a escala industrial de la soya, una modalidad de sistema productivo esencialmente exportativo (Pérez et al. 2010). La producción de la soya significaba el año 1986, 55.900 hectáreas de cultivo; el año 2010 de acuerdo a datos de las corporaciones agropecuarias del oriente, se alcanzó el millón de hectáreas, poniendo bajo riesgo a regiones como Guarayos, la Chiquitanía e incluso el Chaco. La cifra puede ser superada ampliamente en los próximos años, considerando las exacerbadas proyecciones hacia la producción de biocombustibles por las grandes corporaciones del oriente (Ormachea, 2010; Ribera 2010 e). En tanto que los campos de producción del oriente y norte de Santa Cruz, están inundados de soya transgénica "rr" resistente al glifosato y otras variedades afines.

Un factor de grave amenaza para el estado ambiental del país, por los riesgos futuros de expansión de fronteras agrícolas se concentra en el norte de La Paz, en base al Complejo Agroindustrial de San Buenaventura, un proyecto de alto riesgo, en una de las regiones más frágiles y de mayor riqueza biológica del país, el cual tiene un gran avance, a partir

de las inconsistentes acciones promovidas por la prefectura y el gobierno central. Esto a pesar de que un último estudio de suelos del año 2009 (Vargas, 2009), concluye que la región del norte de La Paz, es marginalmente apta para el cultivo de caña a gran escala, por las fuertes limitaciones edafológicas debido a la pobreza y acidez de los suelos. Esto puede inducir en los próximos años, a severos procesos de deforestación para habilitación de nuevas tierras (Ribera, 2010 e).

Otro factor decisivo para la pérdida de bosques, es la ganadería de reemplazo, que ha ocasionado importantes pérdidas de ecosistemas en el norte amazónico del país, norte de Santa Cruz y con fuerte incidencia en la Chiquitanía. Es importante mencionar que este tipo de sistema expoliativo tiene mucha preponderancia en el Brasil y tanto en Pando como en Santa Cruz, existe una notoria tendencia a la emulación del modelo. Ya en el año 2002, la ganadería intensiva ocupaba más de un millón de hectáreas, en tanto que los niveles de deforestación para expansión ganadera se acercaba a las 42.000 hectáreas por año (PNUD, 2008). Se estima que estas cifras pudieron haberse incrementado al 2010, incluso en más de un 20%.

Entre los factores que inducen la expansión de las fronteras agropecuarias por agroindustria y ganadería de reemplazo, y por tanto la pérdida neta de superficies de bosques, están los corredores bioceánicos, promovidos por la iniciativa continental del IIRSA, e impulsados con mucho entusiasmo por el Ministerio de Obras Públicas y la Autoridad Boliviana de Carreteras, pero que avanzan con muy pocas o ninguna medida de regulación y recaudo socio ambiental (Molina S, 2009; Ribera 2010 e). Efectos drásticos sobre ecosistemas y recursos forestales, ya se vienen observando en el corredor Santa Cruz-Puerto Suárez, a pesar de haber contado con un Plan de Protección Ambiental que fue parcialmente aplicado, por la falta de seriedad y rigurosidad de los operadores y financiadores (Arkonada y Laats, 2009).

No sólo los bosques enfrentan severos procesos degradativos por usos intensivos, algunas zonas de sabanas naturales en el Beni al sur de Trinidad, están siendo profundamente modificadas por el cultivo a escala industrial del arroz, afectando el delicado equilibrio ecológico de los ecosistemas. De cualquier forma, las sabanas del Beni, Santa Cruz o del norte de La Paz, son fuertemente impactadas cada año en la época seca por fuegos extendidos o focos de calor. Desde hace varias décadas, las quemas han ido incrementándose en el país, a medida que las fronteras agropecuarias se han ido expandiendo. Desde el 2003, cada año se han superado los 25.000 focos de calor (PNUD, 2008), con picos extremos el año 2004 y el 2010, en los cuales se superaron los 50.000 focos de calor, situaciones que implican pérdidas severas de biodiversidad y el deterioro de la calidad del aire en diversas regiones, además de ser una contribución neta al fenómeno del calentamiento global.

También el estado ambiental del país se ve mermado por el avance de los procesos erosivos y la desertificación, especialmente en las tierras altas y valles secos. La profunda degradación de los ecosistemas de las tierras altas del país, obedece en gran parte a un uso intensivo de estos ecosistemas que data de milenios (Zeballos y Quiroga, 2010). En los últimos diez años, la intensificación del cultivo de la quinua debido al aumento del precio del grano, en toda la región inter y peri salar de Oruro y Potosí. Esto ha ocasionado

una ampliación a gran escala de aperturas de terrenos en laderas y coluvios para habilitar cultivos, fenómeno conocido como “destolamiento” (eliminación de arbustos de Thola: *Parastrephia*, *Baccharis*) y que en gran parte es mecanizado. El sobrepastoreo ha sido una constante en las tierras altas desde hace más de cinco décadas, es especialmente a partir de la “ovinización” de las punas, ocasionando progresivos cambios en la vegetación y condición de los suelos. El deterioro de los ecosistemas de punas y valles principalmente, tiene efectos negativos en la productividad, ocasionando un notable descenso de los rendimientos de 10 cultivos campesinos más representativos (Zeballos y Quiroga, 2010).

En los últimos años, en muchas regiones de las tierras altas se ha producido un constante incremento del número de hatos ganaderos, especialmente ovinos (aunque también de bovinos y camélidos), lo cual ha incidido en la permanencia de la presión de sobrepastoreo. De igual forma, en muchas zonas de los altiplanos de Oruro, La Paz y Potosí, se mantiene la extracción de leña (tholas), tanto a nivel doméstico, como de comercial local. En todo este panorama, las acciones para reducir el avance de la desertificación han sido insustanciales y superficiales.

Para empeorar la cosa, a la ineficacia de sucesivas estrategias de reducción de la desertificación por más de una década, se han sumado los efectos del cambio climático. Las prolongadas y recurrentes sequías, por retraso del ingreso de lluvias y prolongación de las épocas secas, han incrementado los procesos de erosión eólica y pérdida de suelos, particularmente en las regiones de puna. Al mismo tiempo, en estas ecoregiones normalmente áridas, se han incrementado los procesos de salinización de los suelos.

Otro fenómeno crítico en las tierras altas, muy asociado al cambio climático y la pérdida de glaciares, es la reducción o desecación de los bofedales. Estos ecosistemas particularmente frágiles tienen una estrecha relación cultural con el manejo de la ganadería de camélidos. En zonas donde se da la cría de llamas y el cultivo de quinua (p.e. Nor Lípez, Valdivieso), la intensificación de la producción del “grano de oro”, ha hecho que los sistemas productivos se vuelquen en dicho cultivo y se reduzcan las prácticas ganaderas. Esto implicó la disminución de las prácticas de manejo (p.e. mantenimiento del riego y retención de agua) de estos paisajes culturales, agudizando los cambios de provisión hídrica. Además, la ampliación de los cultivos de quinua en grandes superficies de laderas, ha ocasionado procesos de erosión y avalanchas de lodo que entierran los bofedales (Ribera, 2008 b).

En cuanto a la gestión de conservación de la biodiversidad, Bolivia cuenta con un sistema nacional de áreas protegidas con 22 unidades de conservación en todos los departamentos, en general son extraordinarios reservorios de la riqueza natural del país. Paradójicamente desde su creación hasta la actualidad, han recibido muy poca atención desde los diversos niveles de gobierno, y hoy en día están en un alarmante nivel de abandono en cuanto a su gestión y al cumplimiento cabal de sus objetivos de creación. Más de un 70% de los espacios naturales al interior de las áreas protegidas, representan ecosistemas de muy alta fragilidad ecológica, en su mayor parte en buen estado de conservación, sin embargo, bajo fuerte amenaza por ocupaciones ilegales, extracción irregular de recursos, construcción de caminos y megaproyectos energéticos, mineros o petroleros.

Respecto a los recursos de la vida silvestre, somos un país que muy poco o nada ha hecho y está haciendo para reducir el proceso de depauperación y aniquilación de su fauna en todas las regiones del país, desde los arenales de Oruro hasta las selvas húmedas del Beni. Muchas zonas del país enfrentan procesos de vaciamiento de determinadas especies de fauna bajo presión de cacería regular o intensiva para diversos fines (subsistencia, comercio de carne, comercio de cueros, captura viva comercial), lo que implican reducciones drásticas de los tamaños poblacionales o disminución de la abundancia. Diversos tipos de impactos, que van desde la cacería comercial hasta la devastación de ecosistemas y hábitats, han ocasionado que numerosas especies de animales y plantas silvestres vayan engrosando la lista de especies amenazadas. La lista actualizada de especies de vertebrados amenazados publicada por el Ministerio de Medio Ambiente el año 2010 (MMAA, 2009 b), muestra un incremento respecto de años anteriores, con un total de 307 especies en diversos grados de amenaza, de las cuales 68 están en estado crítico y en peligro.

La riqueza de agrobiodiversidad o biodiversidad cultural, que ha sido un signo característico de diversas regiones del país, también ha experimentado marcadas tendencias de deterioro por pérdida de germoplasma, en forma de desaparición o reducción del rango de distribución de variedades y especies nativas (MMAA, 2010 a). Tal es el caso de la papa, quinua, maíz, maní, ajipa, papalisa, hualusa, yacón, etc., ya sea por el ingreso de variedades comerciales mejoradas, o por el énfasis en cadenas productivas que enfatizan ciertas variedades, o la pérdida progresiva del consumo y demanda. También los efectos del cambio climático estarían poniendo en serio riesgo a algunas variedades valiosas de papa y otros tubérculos (MDRAMA, 2008).

Al estado ambiental del país, que ya enfrenta severos impactos y amenazas futuras, se suman los riesgos derivados del cambio climático global. Existen preocupantes indicios de que los efectos del fenómeno, en forma de sequías prolongadas y reducción hídrica, incrementos de los niveles de desertificación, aumento de temperaturas, inundaciones extremas, etc., están generando impactos a la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas, tanto en las tierras altas, como en valles y tierras bajas del país. Esto afecta la provisión de los servicios ambientales y la disponibilidad de los medios de vida. Un aspecto apreciable en las vertientes orientales de los Andes, ha sido la tendencia al incremento o subida del límite de crecimiento arbóreo-arbustivo (límite páramo yungueño-bosque nublado). De los factores que reducen la calidad del estado ambiental, se desprenden precisamente los principales agentes de emisión de gases de efecto invernadero y por tanto de inducción del cambio climático, entre los que se pueden citar al cambio de uso del suelo o expansión de fronteras agropecuarias (básicamente pérdida de bosques), las quemas extendidas o focos de calor, los crecientes parques automotores en mal estado, los hatos ganaderos en crecimiento, y las zonas mega contaminadas como la bahía de Cohana. Estos factores de emisión podrían agudizarse en los próximos años, además de aparecer otros, como les embalses de megarepresas y el aumento de las industrias.

Adicionalmente, se generan dinámicas de sinergia negativa entre los efectos del cambio climático y los impactos en curso (desbosques, quemas, contaminación, extracción exportativa de agua, embalses de represas, etc.) agravando las tendencias de deterioro de los medios de vida en las diversas regiones.

3. Conclusiones

Se asume que nunca como antes, la progresión de impactos y amenazas ambientales, y sobre la conservación de la biodiversidad, han tenido tal magnitud como ahora. Las problemáticas socio ambientales por diversos agentes, o han proliferado o se han magnificado, y en el mejor de los casos permanecen invariables. Una de las causas para esta situación de empeoramiento, ha sido el permanente marginamiento de la gestión ambiental, la cual ha tenido magros avances en algunos aspectos, pero en general, ha predominado un marcado decaimiento en los últimos años, esto considerando los diversos niveles jurisdiccionales del Estado. De esta forma, la situación de dejadez en cuanto temas ambientales y socio culturales, es transmitida en cadena desde los niveles nacional y departamental, hasta los ámbitos municipales y locales.

Ambos elementos causa-efecto, es decir debilidad crónica de la gestión ambiental y la acumulación de severos problemas socio ambientales, tienen una raíz en el modelo de desarrollo vigente, caracterizado por su perfil extractivista y primario exportador (gas, minerales, energía, suelos-soya), pero que ha hecho un énfasis exacerbado en los sectores de hidrocarburos y minería como base referencial de programa, haciendo a estas actividades, más preeminentes que antes. El avance acelerado y a ultranza del modelo extractivista y primario exportador, desafortunadamente, incide para que se siga manteniendo una gestión ambiental precaria, con autoridades ambientales, débiles y con escasa capacidad de rebatir las lógicas economicistas o desarrollar acciones sistemáticas y sostenidas de fiscalización y control.

No es novedad que actualmente estemos inmersos en una crisis ambiental planetaria, que lejos de resolverse, tiende a empeorar. Al respecto, se debe destacar, aunque no es mucho consuelo, que en el país, la tendencia del estado ambiental y de la gestión ambiental a la marginalidad y empeoramiento, es similar a la de los otros países del continente, lo cual es correlativo con las visiones y modelos de desarrollo con énfasis en el simple crecimiento económico. La situación incluso es más crítica en los países de “economías emergentes” y con mayores tasas de crecimiento económico, como Brasil, Chile, México o Venezuela. Como resultado de esta figura desarrollista, se crean escenarios cada vez más críticos y de mayor incertidumbre, tanto en lo social como en lo ambiental. En tanto que desde los sectores que impulsan las lógicas de desarrollismo, se sigue manteniendo e impulsando la visión de contradicción entre protección ambiental y desarrollo.

Hay temas socio ambientales especialmente marginados de la atención pública, como ser la pérdida de bosques o los riesgos sobre la vida silvestre y las áreas protegidas, lo cual puede ser entendible en los conglomerados urbanos que viven esencialmente divorciados de la naturaleza, sin embargo, incluso pasan desapercibidos temas críticos que hacen a la vida doméstica urbana, como el control de aguas residuales urbanas, el manejo inadecuado de la basura o el aumento de los gases contaminantes en las ciudades.

La debilidad de la gestión ambiental no sólo se ha expresado en deficiencias de fiscalización y control. La investigación científica en general, ha tenido desde hace décadas escaso apoyo y muy magro desarrollo en el país, ello ha repercutido en la generación de información y nuevos conocimientos en temas socio ambientales. Pocos rubros o temas cuentan con una base importante de información, posiblemente los impactos de la minería

son la excepción y han sido los más estudiados en los últimos quince años. También existen notables deficiencias en cuanto a las acciones de monitoreo, tanto desde el Estado, como desde otras instancias, en tanto que no se conocen acciones orientadas al modelaje y simulación de las problemáticas ambientales. Estas debilidades de la gestión ambiental, dan lugar a una mayor vulnerabilidad e incertidumbre en relación a la toma de decisiones.

La obligación por parte del Estado de generar información ambiental especializada y de divulgación dirigida a la sociedad en general, es otra materia pendiente en la gestión ambiental. A pesar de que la Ley del Medio Ambiente de 1992, en su artículo 15 especifica que: *"a partir del Sistema Nacional de Información Ambiental, las oficinas nacionales y departamentales responsables de los temas ambientales, deben organizar, actualizar y difundir la información ambiental nacional"*, esto nunca se hizo realidad hasta el momento, al menos no se conocen informes publicados. También el Reglamento de la Ley del Medio Ambiente (DS. 24176) en sus artículos 34 al 37 instruía la elaboración de un Informe Nacional sobre el Estado del Medio Ambiente, el cual debía ser elaborado cada cinco años y difundido por el ministerio responsable.

En términos generales una gran parte de la sociedad boliviana y en especial los grandes conglomerados que viven en ciudades grandes o intermedias, conocen poco sobre la realidad de las problemáticas ambientales del país, o solo de manera superficial, predominando una marcada pasividad e indiferencia al respecto. Dentro de las situaciones que contribuyen a que las problemáticas ambientales no sean debidamente conocidas y comprendidas por la sociedad, está el rol de la prensa en sus diversas expresiones, la cual, salvo contadas excepciones, confiere una atención muy secundaria o marginal a los temas ambientales, jerarquizando de manera exagerada los temas políticos y económicos o incluso situaciones banales.

Desde luego que ha habido avances en determinados contextos de la gestión ambiental, sin embargo son muy magros y someros, en concordancia con la escasa importancia brindada a los temas ambientales en los ámbitos oficiales y de la sociedad en general. Se pueden mencionar los avances en materia de certificación forestal, las iniciativas de producción ecológica, como los de la AOPEB, aunque paradójicamente con escaso apoyo de instancias gubernamentales. También se debe mencionar los avances de incorporación de información ambiental en los materiales del sistema escolar formal, el auto-fortalecimiento de algunos movimientos sociales como la CORIDUP (sector Poopo-Desaguadero), que logró la aprobación del decreto de emergencia ambiental para la región de Huanuni. De cualquier forma y realizando las debidas comparaciones, los avances son del todo insuficientes como para poder asumir significativas mejoras, en el estado ambiental del país, en especial considerando la magnitud de las problemáticas irresueltas.

La proliferación y agudización de las problemáticas ambientales, ya sea por omisión o por promoción de proyectos con alto costo ambiental, ha dado lugar a una crítica generalizada al accionar gubernamental, en sentido de manejar una dualidad de discursos y de crear una imagen internacional que no coincide con lo que se está viviendo en el país, vale decir la promoción del respeto a la naturaleza (madre tierra) en los foros internacionales, y la realidad de un modelo de desarrollo avasallante del ambiente, la naturaleza y los derechos de las comunidades indígenas. Es crucial comprender que a medida que disminuye la calidad del estado ambiental del territorio, más difícil será el poder vivir bien.

Síntesis general de los aspectos mas importantes que implican al Estado Ambiental actual y futuro de Bolivia

Impactos actuales que ocasionan una baja en la calidad del estado ambiental de Bolivia	Amenazas que ocasionarán una baja en la calidad del estado ambiental de Bolivia en el corto y mediano plazo
1. Intensa contaminación minera en la cuenca lacustre del Poopo y la cuenca fluvial del Pilcomayo. 2. Explotación a gran escala de aguas subterráneas en la región de Nor Lípez-Potosí, por el megaproyecto minero San Cristóbal. 3. Mega contaminación del Lago Menor en la región de las Bahía de Cohana y aledaños por efecto de aguas residuales domésticas e industriales de El Alto y sus conurbaciones. 4. Explotación devastadora de oro en la región de Laguna y río Suches en el área protegida ANMIU Apolobamba. 5. Aumento masivo y desordenado de la explotación aurífera en diversas zonas cordilleranas, de la llanura amazónica y la Chiquitanía-Guarayos, debido al incentivo de la desmesurada alza de los precios internacionales del metal. 6. Gran cantidad de pasivos petroleros no remediados en la región subandina sur del país. 7. Pasivos del derrame petrolero del río Desaguadero ocurrido el año 2002 y que no fue debidamente remediado. 8. Inmensa mancha de explotaciones agroindustriales en el este y norte de Santa Cruz, en constante expansión. 9. Expansión de las fronteras agropecuarias por colonización en regiones de alta fragilidad ecológica y escasa vocación agrícola, como el pie de monte tropical, Yungas de La Paz, amazonía en Pando o la zona chiquitana de Tucavaca. 10. Expansión agroindustrial sobre el Chaco en la zona Parapetí (área protegida Kaa Iya) y sobre la Chiquitanía al este de Laguna Concepción. 11. Profundo deterioro de Laguna Concepción (Sitio RAMSAR) por extracción expoliativa de agua para fines de riesgo agroindustrial, tanto desde la laguna como de sus afluentes (p.e. arroyo Quimome).	1. Efectos sobre la amazonía boliviana a partir de los megaproyectos hidroeléctricos (megarepresas) del Brasil en el río Madeira. 2. Efectos de megaproyectos hidroeléctricos nacionales (El Bala, Cachuela Esperanza, Rositas) 3. Megaproyecto minero del Mutún y proyectos anexos, en la región del Pantanal en el área protegida Otuquis, especialmente en cuanto uso expoliativo de agua y el riesgo de utilización de leña en el proceso siderúrgico. 4. Exploraciones hidrocarburíferas al interior de áreas protegidas como el Parque Nacional Madidi, la Reserva Pilon Lajas, PN-TI Isiboro Secure (TIPNIS) o la serranía de Aguarague, poniendo en riesgo incluso las zonas núcleo mejor conservadas, 5. Construcción de caminos cruzando zonas interior frágiles y mejor conservadas de áreas protegidas como es el caso del Madidi, TIPNIS o el Parque Nacional Carrasco. 6. Efectos hidrológicos severos en la región de Nor Lípez – Potosí a medida que avanza el megaproyecto minero San Cristóbal y se recrudecen los impactos del cambio climático en una zona de marcada aridez. 7. Fin de la vida útil y eventual colapso del dique de colas mineras San Antonio en Potosí, generando riesgos de aumento masivo de la contaminación en la cuenca Pilcomayo. 8. Incremento de las explotaciones mineras a gran escala en la región Chiquitana (p.e. Tucavaca, serranía de Santiago, Rincón del Tigre). 9. Riesgos de la eventual explotación de uranio en determinadas regiones del país y de la incursión en proyecto de generación de energía con base a fisión nuclear. 10. Explotación de energía geotérmica en el área protegida Reserva Eduardo Abaroa (Laguna Colorada), ocasionando severos impactos a la calidad escénica, ambiental y especies de vida silvestre.

12. Quemadas extendidas en la época seca con recurrencia de elevados números de focos de calor. 13. Pérdida de superficies de bosques por avance de fronteras agropecuarias, y quemadas extendidas. 14. Severos impactos sobre la vida silvestre por inacción de autoridades en acciones de control y falta de instrumentos legales. 15. Deficiente o ningún tratamiento de aguas residuales, en varias ciudades grandes e intermedias. 16. Incremento de volúmenes de residuos sólidos en ciudades grandes e intermedias y gestión integral con deficiencias. 17. Elevados y crecientes niveles de contaminación del aire por fuentes móviles en grandes ciudades, con muy escasas medidas efectivas de control y mitigación. 18. Efectos del cambio climático global sobre la reducción de oferta hídrica generalizada.	11. Ampliación de las proyecciones e iniciativas para la producción a gran escala de agrobiocombustibles, bajo diversos argumentos, como la escasez de energéticos fósiles (p.e. diesel) o el eventual aumento del precio los combustibles líquidos de origen fósil. 12. Ampliación descontrolada de las fronteras agrícolas en el norte amazónico de La Paz, bajo influencia del complejo agroindustrial cañero de San Buenaventura, el puente sobre el río Beni y la mejora de caminos. 13. Expansión de las actividades agroindustriales (soya, caña, palma africana) bajo la lógica de producir agrobiocombustibles, hacia la Chiquitanía, norte de Santa Cruz, Chaco, y el norte amazónico de La Paz. 14. Expansión de la agroindustria sojera y en especial de los sistemas menonitas sobre el área protegida Kaa Iya del Chaco (Parapetí-Izozog-Quimome) a partir de provisión de agua de riego a ser provista por la represa Rositas o la explotación de acuíferos subterráneos. 15. Expansión incontrolada de la colonización a las regiones amazónicas del norte de La Paz, Pando, Beni, norte de Santa Cruz y Chiquitanía, incluyendo el borde e interior de varias áreas protegidas. 16. Aumento de la expansión de fronteras agropecuarias y extracción desordenada de recursos en torno a los corredor bioceánicos del IIRSA. 17. Incremento de los niveles de contaminación por residuos líquidos, sólidos y emisiones de gases, en las ciudades grandes e intermedias, en función a su crecimiento y la continuidad en las deficiencias de control y regulación. 18. Aumento de procesos industriales sin el debido acompañamiento de eficientes medidas de control, regulación y mitigación. 19. Incremento del número de especies amenazadas de fauna y flora, incluyendo la posibilidad de extinciones locales y regionales. 20. Recrudescimiento de los efectos del cambio climático a medida que la intensidad del calentamiento global aumenta.

Principales causas que determinan e influyen sobre la reducción del nivel de estado ambiental en el país

- Predominio de un modelo extractivista y primario exportador, que privilegia las lógicas economicistas y un desarrollismo sin “obstáculos” ambientales o sociales.
- Los ingresos del Tesoro General de la Nación y el modelo económico del gobierno, se fundamentan mayoritariamente en la producción y exportación de hidrocarburos, minerales y oleaginosas.
- Preeminencia y prerrogativas de los sectores extractivistas y sus políticas, así como sus marcos normativos, que llegan a ser draconianos respecto de las normas ambientales. El sector hidrocarburos ha llegado a considerar a las áreas protegidas y las normas ambientales, como una “amenaza” a sus proyecciones.
- Creciente permeabilidad de las políticas económicas y sectoriales a la captación de inversiones y el ingreso de figuras transnacionales, especialmente en el rubro hidrocarburífero, procurando reducir las contenciones sociales y ambientales para facilitar el proceso.
- Falta de voluntad política en los diversos niveles jurisdiccionales del Estado, para priorizar los temas ambientales, ante los cuales incluso se percibe un menosprecio, implica un tácito relegamiento y postergación de la gestión ambiental, la cual sigue adoleciendo de una notoria debilidad crónica.
- Todo lo anterior, da como resultado el progresivo debilitamiento de la Autoridad Ambiental Competente (AAC), la cual no tiene una vocería responsable, carece de capacidades operativas suficientes y tiene escasas posibilidades de rebatir las decisiones políticas atentatorias a los aspectos socio ambientales.
- El hecho de que la AAC se encuentre tan debilitada, repercute en las intenciones de copiamiento de atribuciones por los sectores preeminentes como hidrocarburos, que por ejemplo, pretenden asumir el rol de otorgar las licencias ambientales.
- Otro factor importante a considerar es la pasividad e indiferencia de la sociedad en general ante las problemáticas ambientales, lo cual además pasa por un notable nivel de desconocimiento y desinformación. Esta situación es más crítica en los ámbitos urbanos
- También es crucial, la indiferencia de la prensa en general, que menosprecia los temas ambientales y los toma con escasa seriedad, polarizando su atención a temas políticos, económicos o banales.
- En relación a lo anterior, hay una ausencia marcada de analistas o politólogos que se enfoquen en temas de política ecológica. Las líneas de análisis y crítica del accionar gubernamental, se concretan por tanto a temas políticos y económicos principalmente, obviando o tocando muy parcial y superficialmente los temas ambientales.

Fuentes bibliográficas

- ALTIERI, M., PENGUE, W. 2007. La soja transgénica en América Latina: Una maquinaria de hambre, deforestación y devastación. 5-10 p. En: Agricultura Ecológica. AGRECOL Andes. N° 3. Cochabamba, Bolivia.
- APARICIO, M. 2009. Los riesgos de la contaminación minera y su impacto en los niños. 83-101 p. PIEB (Tinkazos N° 27). La Paz, Bolivia.
- ASCARRUNZ, M.E., GRADON, J., BARBIERI, F. 2010. Daño genotóxico por contaminación minera en Oruro. PIEB/ERD. 133 p.
- ARKONADA, K., LAATS, H. 2009. Transparencia, un desafío en la construcción de megaproyectos, el caso de la carretera Puerto Suárez – Santa Cruz en Bolivia
- BELPAIRE, C.M. Y RIBERA, A.M.O. (Eds.). 2008. El Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 643 p.
- CEPA/LIDEMA/UTO. 2010. Análisis ambiental en la transferencia de arsénico, cadmio, estaño y zinc, del agua a suelo y especies vegetales de consumo humano y animal, a lo largo del canal de riego Sora Sora. (cuenca Poopo) Oruro, Bolivia. 8 pag.
- CHOMITZ, K.M. 2007. At Loggerheads? Agricultural Expansion, Poverty Reduction, and Environment in the Tropical Forests. The World Bank. Wash.D.C. 284 p.
- COLLQUE, J., POVEDA, P. 2010. Hegemonía transnacional en la minería boliviana. Le Monde diplomatique. El Dipló. N° 28, agosto 2010. La Paz, Bolivia.
- CRONKLETON, P., PACHECO, P., IBARGUEN, R., ALBORNOZ, M. 2009. Reformas en la Tenencia forestal en Bolivia: La gestión comunal en las tierras bajas. CIFOR, CEDLA, R+R /IDRC. La Paz, Bolivia. 110 p.
- DIAZ CUENTAS, S.T. 2010. Medio Ambiente y Sociedad en las ciudades de Bolivia. UMSA/FCS-CS-IDIS. La Paz, Bolivia. 165 p.
- HUMPHREYS, D.B., CATARI, H. 2009. Expansión de la Actividad Hidrocarburífera en el PNANMI Aguaragüe. CER-DET, Tarija-LIDEMA / Universidad de Manchester, Reino Unido. Tarija, Bolivia. 13 p.
- JORDÁN, R. 2009. La Minería: Naturaleza, alcance e impacto del conflicto. 251 -419 p. En PNUD: Conflictos y Potencialidades de los recursos naturales en Bolivia. Agua, tierra, minería y bosques. Cuaderno de futuro 25. Informe sobre Desarrollo Humano. La Paz, Bolivia.
- KILLEEN, T. 2007. Una tormenta perfecta en la Amazonía. Desarrollo y conservación en el contexto de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA). AABS. BS. / CI. N° 7105 p.
- KOCH, F. 2008. Gestión de la calidad del aire. 104-122 p. En Belpaire, C. y Ribera M.O: El Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. SOIPA Pub. La Paz, Bolivia. 643 p.
- LOPEZ, E.C., CUENCA, A., IAFUENTE, S.T., MADRID, E., MOLINA, P.C 2010. El costo ecológico de la política minera en Huanuni y Bolívar. PIEB/ERD. 120 p.
- MDRAMA. 2008. Atlas de Especies Silvestres y Cultivadas de Papa de Bolivia. Proyecto Global UNEP/GEF. Conservación de Parientes Silvestres de Especies Cultivadas. La Paz, Bolivia. 100 p.
- MMAA. 2009. Libro Rojo de parientes silvestres de cultivos de Bolivia. Proyecto Global UNEP/GEF. Conservación de Parientes Silvestres de Especies Cultivadas. La Paz, Bolivia. 344 p.
- MMAA. 2009. Libro Rojo de la Fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia. 572 p.
- MOLINA, S. 2009. Caso 2: Bolivia: Corredor Norte –Bank Information Center. BICECA, junio 2009.
- MOLINA, J. 2010. ¿Es Viable el Proyecto Cachuela Esperanza? BOLPRESS/ www.hidrocarburosbolivia.com/bolivia. Abril, 2010.

- MOLLO, N. 2009. Nueve años del Derrame de Petróleo en el Desaguadero. CEPA/LIDEMA. Oruro, Bolivia.
- MONTEIRO, T. 2009. Danhos hidrogeologicos na baía do Madeira. (Em referencia a um estudo de Andres Strasser). Brasil.
- MORAN, R. 2009. Minando el Agua: La Mina San Cristóbal, Bolivia. FRTUCAS/FSUMCAS/CGIAB, con apoyo de CENDDA-CESU-CEDIB. 32 p.
- NOVOA, L.F.G. 2010. El significado de la privatización del río Madeira. (Plataformaenergetica.org 20, mayo 2010)
- ORMACHEA, E. 2010. Estado de situación y del debate sobre biocombustibles en Bolivia. N° 10. Julio 2010. OBIE/CEDLA. 20 p.
- PAZ, O.R., TEJADA, F., DIAZ CUENTAS, S., ARANA, I. 2010. Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. LIDEMA/ASDI. La Paz, Bolivia. 140 p.
- PACHECO, P. 2009. Enfoques forestales homogéneos para actores diversos. La encrucijada del manejo de bosques en Bolivia. 189-251 p. En PNUD: Conflictos y Potencialidades de los recursos naturales en Bolivia. Agua, tierra, minería y bosques. Cuaderno de futuro 25. Informe sobre Desarrollo Humano. La Paz, Bolivia.
- PEDRAZA, R. 2010. Informe de Estado Ambiental del Departamento de Santa Cruz 2010. LIDEMA/MHNNKM. Santa Cruz, Bolivia.
- PÉREZ, M., SCHLESINGER, S., WISE, T. Comp. (2010). Promesas y Peligros de la Liberalización del Comercio Agrícola: lecciones desde América. Con el Grupo de Desarrollo y Medio Ambiente en las Américas. APE/GDEA. 171 p.
- PNUD. 2008. La otra frontera. Usos alternativos de recursos naturales en Bolivia. Informe temático sobre Desarrollo Humano. La Paz, Bolivia. 509 p.
- PNUMA. 2008. GEO El Alto. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano. Proyecto GEO ciudades. LIDEMA, alcaldía El Alto, PRODENA, Universidad del Pacífico. La Paz, Bolivia. 128 p.
- QUIROGA, R., SALAMACA, L., ESPINOSA, J., TORRICO, G. 2008. Atlas. Amenazas, vulnerabilidades y riesgos de Bolivia. OXFAM UK, JACS-SA, FUNDEPCO. La Paz, Bolivia. 180 p.
- RIBERA, M.O. 2007. Informe preliminar del Estado Ambiental de Bolivia. Documentos preparado para la Asamblea constituyente. (no pub.). LIDEMA. La Paz, Bolivia. 90 p.
- RIBERA, A.M.O. 2008. Problemas Socioambientales de la Explotación Hidrocarburífera en Bolivia. Estudio de Caso N° 2. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 135 p.
- RIBERA, A.M.O. 2008 b. ¿Llamas o quinoa? Degradación de bofedales y certificación. 250-256 p. En BELPAIRE, C.M. Y RIBERA, A.M.O. (Eds.): El Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 643 p.
- RIBERA, A.M.O. 2009. Diagnóstico de la Gestión Ambiental Municipal: Una aproximación general al desempeño ambiental y las problemáticas de los municipios en Bolivia. FAM-FUNDESNAPE / TNC. La Paz, Bolivia. 192 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 a. La Bahía de Cohana. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 73 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 b. El Sector Minero. Análisis general, Megaproyecto Mutún, Cuenca del Poopo, Cuenca Pilcomayo, Megaproyecto San Cristóbal. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 317 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 c. Sector Hidrocarburos: Análisis general, Zona Tradicional, Norte de La Paz. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 220 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 d. Megarepresas y Energía: Río Madeira, Cachuela Esperanza, El Bala, Geotermia en Laguna Colorada. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 190 p.

- RIBERA, A.M.O. 2010 e. IIRSA, Soya y Biocombustibles Complejo Agroindustrial San Buenaventura. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 190 p.
- TAHBUB, M. 2010. Las transnacionales no son socias. Por una política nacional de hidrocarburos. CEDIB. Cochabamba, Bolivia. 284 p.
- TAPIA, L. 2010. Informe del Estado Ambiental Departamental de Potosí 2010. SOPE/LIDEMA.
- UNEP. 2009. Year Book. New science and developments in our changing environment. DEWA. Nairobi, Kenya. 64 p.
- URDIMINEA, J.L.M. 2009. Nota de prensa especializada sobre las ambigüedades e incertidumbres en torno al gas para el Mutún.
- VAN de VEN, M. P., SIERRA, G. G. 2010. Calidad Ambiental de Cuenca Alta y Media del Río Pilcomayo y Afluentes: Concentraciones de metales en agua, sólidos en suspensión y peces. CERDET-LAMPI /LIDEMA/B Ware Research Center. 31 p.
- VARGAS, R.J. 2009. Mapeo digital del suelo y su evaluación con fines de producción de caña de azúcar en los municipios de Ixiamas y San Buenaventura. (CSF/CI) CSF Serie Técnica. USAID, CI-Bolivia, FAM Bolivia, FAN. La Paz, Bolivia.
- VILLEGAS, P. 2008. Los Recursos Naturales en Bolivia. CEDIB. Cochabamba, Bolivia. 268 p.
- VILLEGAS, P. y VARGAS, M. 2009. Agrocombustibles: Más un problema que una solución. 22-29 p. PetroPress N° 14, (marzo, 2009).
- ZEBALLOS, H.H., QUIROGA, E. 2010. Bolivia: estado y avances en la economía campesina. Plural eds. La Paz, Bolivia. 123 p.

Galería de fotos: Problemáticas ambientales



Expansión agroindustrial en las tierras bajas del este en Santa Cruz. *Fuente goggle earth*



El pasivo de las colas San Miguel (Potosí) desde el espacio. *Fuente google earth*



La explotación minera de San Cristóbal desde el espacio. *Fuente google earth*



Avance de cultivos agroindustriales en la amazonía beniana. Foto M.Ribera



Terrenos preparados para cultivos de soya en la frontera Bolivia-Brasil. Foto M.Ribera



La ganadería de reemplazo devasta inmensas superficies de bosques. Foto M.Ribera



Desbosques por colonización a lo largo de caminos de penetración. Foto E.Veliz



Quemas y desbosques en la llanura amazónica. Foto M.Liberman



Degradación de sabanas y bosques para producción agroindustrial de arroz (Beni). Foto M.Ribera



IIRSA: corredor bioceánico Iquique-Santos. Foto P.Lazaro - google earth



Deterioro de bosques de Yungas entre Chulumani y Asunta. Foto M.Ribera



Agricultura intensiva de quinua. Prov. Valdivieso. Foto M.Ribera



Cultivos agrícolas en terrenos de fuerte pendiente en los Yungas. Foto M.Ribera



Intensa erosión en Tarija. Foto M.Liberman



Valles secos afectados por la erosión. Foto M.Liberman



Expansión de fronteras agropecuarias en el pie de monte del norte de La Paz. Foto M.Ribera



Explotación maderera sin medidas de control. Foto P.Pacheco



Explotación de leña para fines comerciales (Potosí). Foto M.Ribera



Daños por explotación aurífera en el área protegida Cotapata. Foto M.Ribera



Intensa contaminación minera en Japo, Oruro. Foto M.Ribera



Explotación a cielo abierto, megaproyecto San Cristóbal. Fuente PSC



Devastación ecológica por explotación de oro en ANMI Apolobamba. Foto O.Loayza



El inmenso pasivo minero de San Miguel (Potosí). Foto M.Ribera



Uyuni-litio, terraplén elevado y grandes piscinas de evaporación de salmueras. Foto M.Ribera



Pasivos petroleros en el subandino sur del país. Foto J.Coello



Daños a la biodiversidad por derrames petroleros. Foto ASE Chuq.



Contaminación petrolera en la zona tradicional. Foto J.Coello



Emisiones contaminantes vehiculares.
Ciudad de La Paz. Foto M.Ribera



Basura en el borde del río Pallina (La Paz).
Foto MMAA



Río Seco en la ciudad de El Alto, con
elevada contaminación. Foto MMAA



Río Katari, transporta aguas contaminadas
al Lago Titicaca. Foto M.Ribera



Río Huanuni fuertemente afectado por
contaminación minera y urbana. Foto M.Ribera



Bahía de Cohana severamente
contaminada. Foto M.Ribera



Aguas de la bahía de Cohana en el
Lago Menor. Foto M.Ribera



Extracción masiva de agua en el
Parapetí. Foto SERNAP

Galería de fotos: Ejemplos de regiones en buen estado ambiental



El río Beni y el estrecho de El Bala. Foto M.Ribera



Río Madidi. Fuente WCS



Parque Nacional Noel Kempff
Mercado. Foto M. Liberman



El Gran Meandro en la Estación
Biológica del Beni. Foto M.Ribera



Bosque nublado en los Yungas. Foto M.Liberman



Parque Nacional Toro Toro. Foto M.Liberman



Bofedal en la región de Alota. Foto M.Ribera



Isla del Pescado en el Salar de Uyuni. Foto M.Ribera



Toboroche en la ecoregión del Chaco basal. Foto M.Liberman



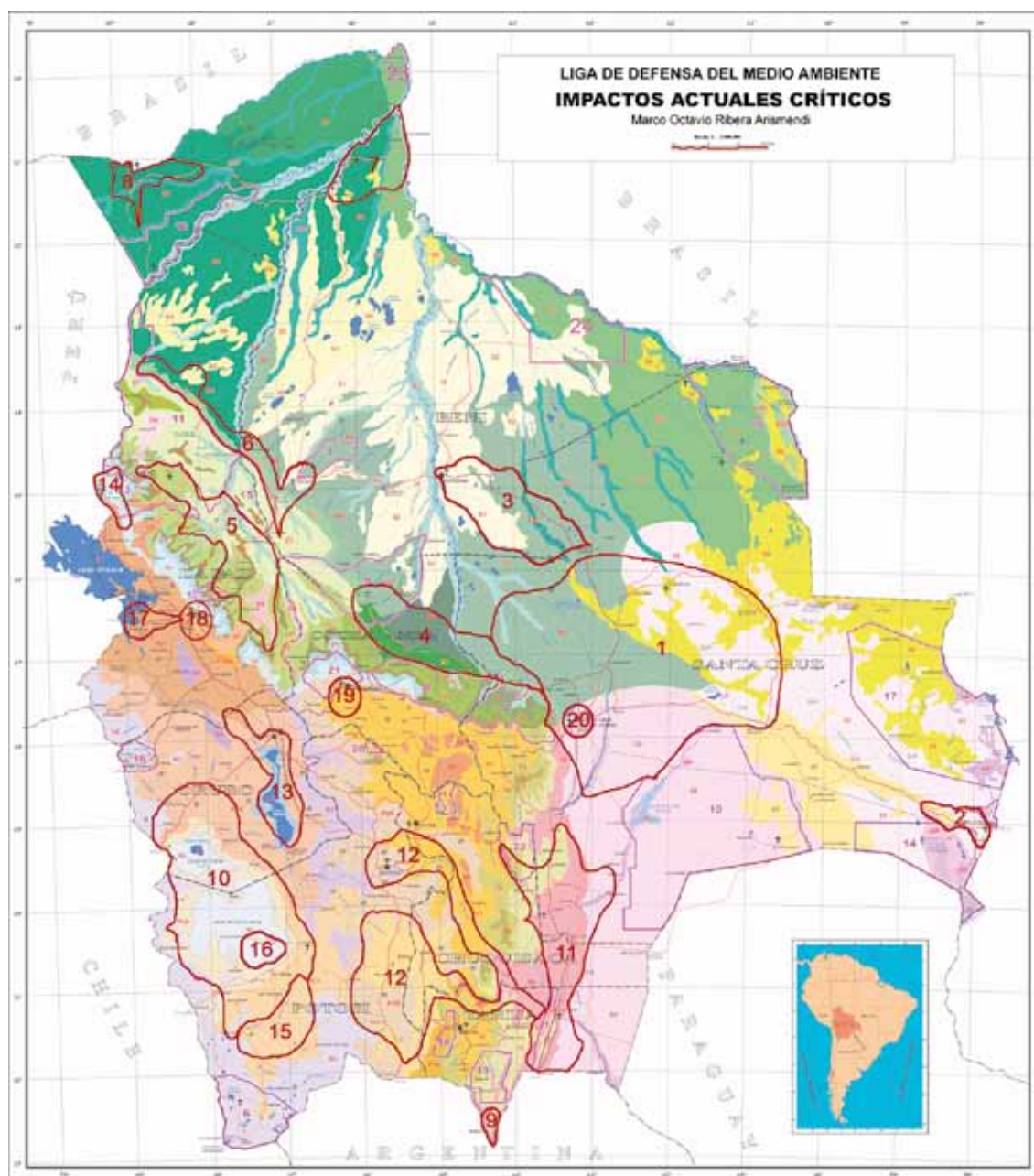
Lago Titicaca, zona Puerto Pérez. Foto M.Ribera



Reserva Eduardo Abaroa. Foto M.Liberman

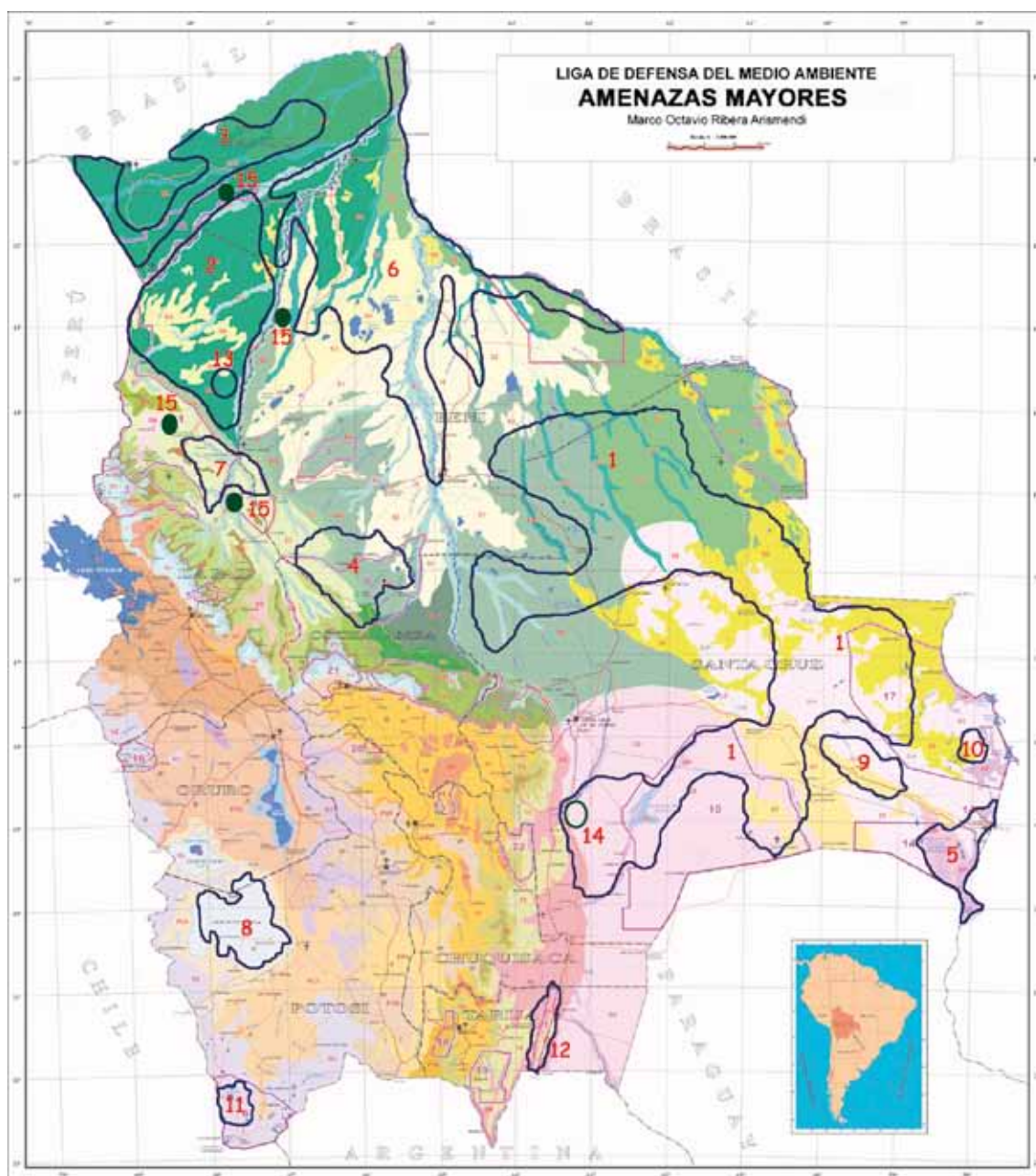


Palmar de Janchicoco (Chuquisaca. Foto M.Liberman



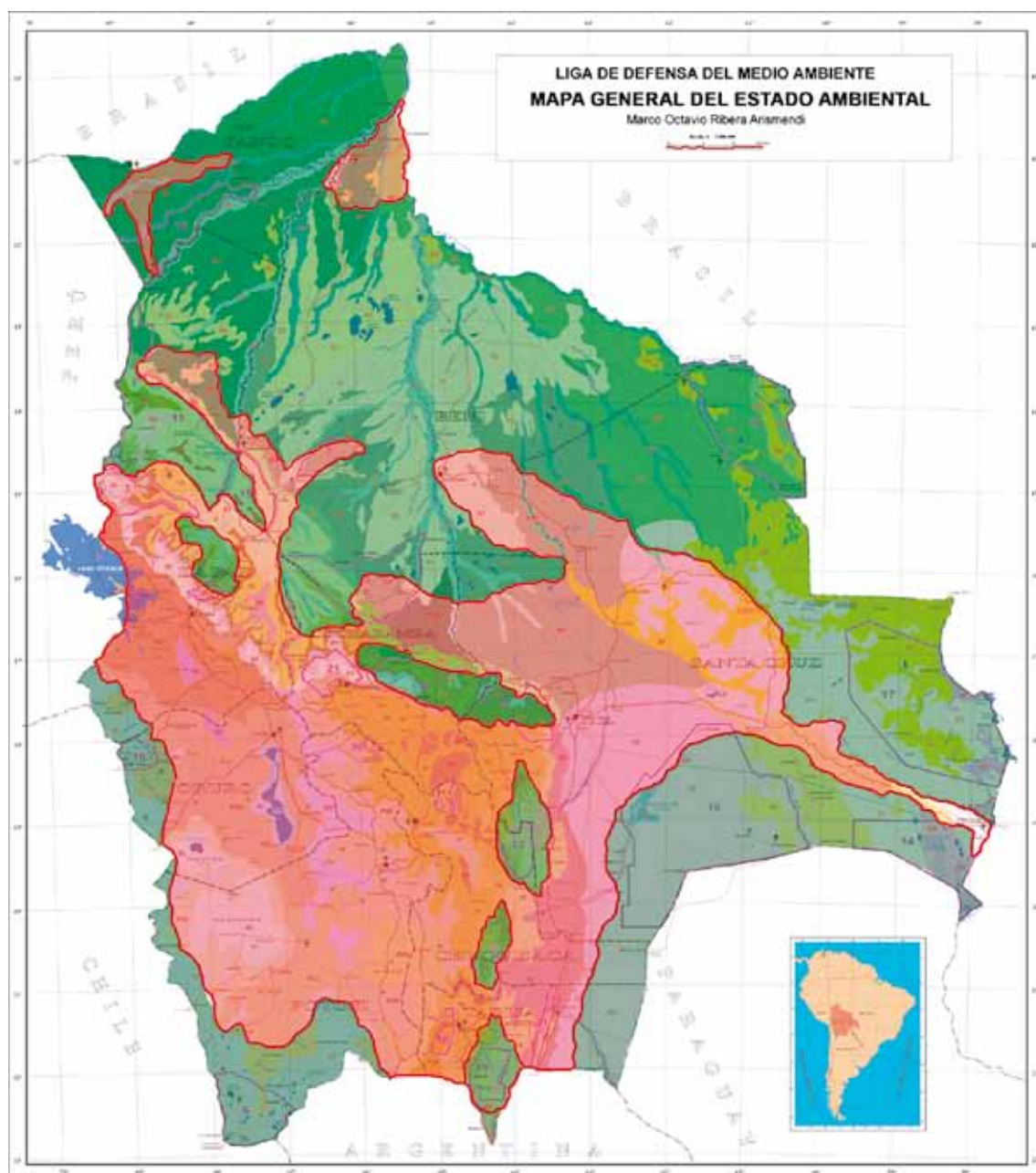
SITUACIONES CRÍTICAS QUE REDUCEN LA CALIDAD DEL ESTADO AMBIENTAL

1 Norte Integrado y Tierras bajas del Este	11 Sub Andino Sur - Hidrocarburos
2 Puerto Suarez	12 Cuenca Pilcomayo
3 Santa Cruz - Trinidad	13 Cuenca Poopo
4 Chapare - Yacani	14 Suches - Apolobamba
5 Yungas de La Paz	15 San Cristóbal
6 Yucumo - Rurrenabaque - Ixiamas	16 Salar de Uyuni Rio Grande de Lipez - Litio
7 Guayaramerín - Riberalta - El Chorro	17 Cohana
8 Cobija	18 La Paz - El Alto
9 Bermejo	19 Cochabamba - Zona Metropolitana
10 Intersalar - Quinoa Intensiva	20 Santa Cruz



PRINCIPALES AMENAZAS AL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA

1 Expansión soya - Agroindustria	10 Minería rincón del tigre
2 Colonización - Agroindustria	11 Geotermia L. colorada
3 Colonización - Ganadería de reemplazo	12 Operaciones hidrocarburíferas
4 Colonización (TIPNIS)	Aguarague
5 Pantanal - Otuquis (Mutún)	13 Complejo agroindustrial
6 Efectos de Megarepresas (Madeira - Cochuela	San Buenavetura
Esperanza)	14 Represa Rositas
7 El Bala (megarepresa)	15 Exploraciones Petroleras N. La Paz
8 Explotación del Litio	Rio Beni y Pando
9 Minería Tucavaca	



- 1** Regiones desde regular a crítico estado ambiental.
 Los ecosistemas presentan diversos grados de modificación y deterioro, por varias presiones antrópicas.
- 2** Regiones en buen estado ambiental o con afectaciones antrópicas de baja intensidad

POLÍTICA AMBIENTAL

Jenny Gruenberger y Gonzalo Zambrana

1. Antecedentes

En los dos últimos años, el cambio más significativo en el quehacer nacional fue la aprobación, el 25 de enero de 2009, de una nueva Constitución Política del Estado (CPE)¹, a través del voto directo de la población boliviana. A diferencia de las anteriores que no tomaban en cuenta la temática ambiental, esta nueva CPE la considera en sus 4 primeras partes y, adicionalmente, incluye un título específico de medio ambiente, recursos naturales, tierra y territorio. Y aunque su contenido fue consensuado únicamente entre el gobierno y la oposición parlamentaria, sin la participación de muchos de los que trabajaron para incorporar la temática ambiental y se vieron sorprendidos por el producto final, esta constitución es indudablemente un avance cualitativo en relación a las precedentes.

Para la operativización de esta Carta Magna, desde el Poder Ejecutivo, se estableció una nueva estructura del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional mediante el decreto que creó el Ministerio de Medio Ambiente y Agua², como una señal de visibilización de la temática, lo que fue complementado, mediante otro decreto³ que ponía bajo dependencia de este ministerio a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, al Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONABOSQUE) y al programa Sustentar, hasta entonces a cargo del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.

Con la finalidad de poner en práctica la nueva CPE, desde la función legislativa, a inicios del 2010 se aprobaron algunas leyes fundamentales, como la Ley del Órgano Judicial⁴ y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización⁵ que, aunque en opinión de gran parte de la población, no fueron suficientemente discutidas ni consensuadas, también tienen importancia para la gestión ambiental, en la medida que definen competencias de las entidades autonómicas sobre el ambiente y los recursos naturales, estableciendo las jurisdicciones agroambientales.

Otro hecho trascendental fue la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, que se constituyó en un llamado de atención al modelo de crecimiento económico mundial, por ser la causa estructural del calentamiento global, y un espacio de reflexión sobre cómo enfrentarlo, a la vez que se formuló una enérgica demanda de coherencia, entre este discurso y las prácticas concretas que tienen los gobiernos de la región, incluidos los más progresistas.

1 Gaceta Oficial de Bolivia. Constitución Política del Estado. Febrero 2009.

2 Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N° 29894, del 7 de febrero de 2009.

3 Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N° 0429, del 10 de febrero de 2010.

4 Gaceta Oficial de Bolivia. Ley del Órgano Judicial, N° 25, del 24 de junio de 2010.

5 Gaceta Oficial de Bolivia. Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Bóñez", N° 31, del 19 de julio 2010.

No obstante estos procesos en materia ambiental y dando seguimiento a las conclusiones del Informe del Estado Ambiental 2007 – 2008⁶, se mantiene la afirmación de que, en una realidad tan compleja como la boliviana, cuya incidencia de pobreza y coeficiente de Gini⁷ respecto de la distribución de la riqueza, son los más altos de Sudamérica, es tarea titánica modificar el modelo primario exportador y superar las estructuras, económicas, institucionales y mentales heredadas del pasado.

Sin embargo, ya van casi 5 años de gestión gubernamental y aún no se conocen las propuestas concretas para poner en marcha procesos destinados a construir participativamente e implementar lineamientos políticos e instrumentos que permitan “... *transitar a un nuevo patrón de desarrollo que sea ambientalmente sustentable...*”⁸. Por el contrario, el modelo primario exportador se está profundizando en desmedro de la tan citada Madre Tierra y la plurinacionalidad. El objetivo gubernamental de avanzar hacia el vivir bien, aún no se refleja, ni en las políticas, ni en los planes de desarrollo económico del Estado Plurinacional y todo parece señalar que la correlación de fuerzas entre el desarrollismo y la sostenibilidad no ha mejorado, por lo que la protección de la Madre Tierra, a través de la conservación del ambiente y la implementación de los derechos de los pueblos indígenas y los mecanismos de su participación, a pesar de su importancia, siguen siendo relegados.

Como lo expresa la publicación La Otra Frontera, “Bolivia se encuentra entrampada en un patrón de crecimiento empobrecedor. Hasta ahora, la economía boliviana no ha podido transformar sus recursos naturales en empleos de buena calidad. Con una larga historia de dependencia de la plata, el estaño, la goma y los hidrocarburos, subsiste un patrón de desarrollo basado en pocos actores y pocos sectores...”⁹

Esta afirmación no sólo se basa en las contradictorias cifras y estadísticas nacionales¹⁰, que muestran un crecimiento del PIB per cápita que no se refleja en mejoras sustanciales en lo que se refiere a la superación de la pobreza ni en la distribución de la riqueza, también se expresa en el creciente número de proyectos desarrollados con una visión de corto plazo y sin consideraciones ambientales ni sociales, porque se diseñan y promueven, sin la necesaria participación de quienes deberían ser beneficiados con ellos.

En este contexto, la gestión ambiental sigue siendo confinada, manteniendo sus ya clásicas debilidades: poca jerarquía, débil coordinación interministerial, inseguridad funcionaria e insuficientes recursos humanos y económicos, así como limitada capacidad de ejecución, entre otros, lo que se constata por una parte, en el presupuesto nacional, dónde la temática ambiental no se visibiliza y sería parte del 4,7% de la inversión pública destinada a lo multisectorial¹¹ y, por otra, en el nivel de ejecución del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, cuya ejecución a mediados de año, al igual que de otros ministerios, tenía una

6 Estado Ambiental de Bolivia 2007 – 2008. LIDEMA.

7 Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010: Actuar sobre el futuro: romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad. 2010.

8 Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente. 2007. Plan de Desarrollo Sectorial. Revolución Rural, Agraria y Forestal. Bolivia.

9 Informe Temático sobre Desarrollo Humano: Bolivia, La otra Frontera, 2008.

10 www.ine.gob.bo

11 Fundación Jubileo. Reporte de Coyuntura N° 9 Análisis del Presupuesto General del Estado 2010. Febrero 2010.

bajo porcentaje¹². Lo más preocupante de esta situación, es que no sólo los patrones de desarrollo se mantienen sin cambios sustanciales, sino que las estructuras institucionales del Estado, principalmente en materia ambiental, continúan respondiendo a visiones y objetivos que definitivamente no responden al vivir bien. En cuanto a la proyección presupuestaria, de acuerdo a datos del Ministerio de Economía y Finanzas Pública (2011), el sector de medio ambiente contempla solo el 5.3% del total del Presupuesto General de La Nación previsto para el año 2011, un poco por encima de los rubros de educación o desarrollo rural, lo que contrasta con los sectores de Defensa, gobierno y obras públicas, que acaparan el 59%.

2. Posición nacional sobre la Madre Tierra y los cambios climáticos

La posición gubernamental internacional, en relación a la temática ambiental e indígena, coincide, en lo general, con los planteamientos ambientalistas más radicales, ya que respalda las demandas de los pueblos indígenas y se embandera con sus logros.

Además, el discurso nacional es coincidente con el de los países del ALBA y se refleja, por ejemplo, en la Declaración del Comité Ministerial de Defensa de la Naturaleza del ALBA – TCP, emitida en noviembre 2010, la misma que, al igual que la declaración de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, crítica la promoción de la mercantilización y privatización de la Naturaleza, condena los modelos de crecimiento económico no sustentables que se construyen a costa de los recursos y de la soberanía de los pueblos y llama a las Naciones Unidas a que adopten de manera inmediata una Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra¹³.

Sin embargo, en el contexto nacional, como en general en el de los países del ALBA, el discurso no es aplicado en las políticas públicas y, es más, resulta contradictorio con los proyectos de desarrollo que se están impulsando, principalmente por las características de éstos, que no plantean ningún tipo de salida a la trampa del patrón de desarrollo primario exportador, más al contrario, lo acentúan.

Esta situación se repite en los postulados nacionales frente a las negociaciones sobre cambio climático. La posición oficial nacional es en muchos temas, más radical que la de varias organizaciones y redes de ambientalistas, por ejemplo, plantea la reducción en un 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero, tomando los niveles de 1990, entre el 2013 y 2017 y la estabilización del incremento de la temperatura a 1°C y 300 partes por millón de dióxido de carbono en la atmósfera; así como, que los países desarrollados destinen el 6% de su producto nacional bruto para acciones relativas al cambio climático; el manejo integral del bosque, para mitigación y adaptación, sin mecanismos de mercado y garantizando la plena participación de los pueblos indígenas y comuna-

12 La Razón, 8 de junio, 2010

13 Declaración del Comité Ministerial de Defensa de la Naturaleza del ALBA – TCP: La Naturaleza no tiene precio. La Paz, Estado Plurinacional de Bolivia, del 3 al 5 de noviembre de 2010.

des locales y la prohibición de la conversión de los bosques naturales en plantaciones, así como el incentivo a la protección y conservación de los bosques naturales.¹⁴

Sin embargo, olvida que promover el avance de la frontera agrícola sobre bosques primarios o poco intervenidos y proyectos de gran impacto, como las repesas de El Bala, Cachuela Esperanza, entre otras, y procesos productivos, como el del complejo azucarero del Norte de la Paz, también contribuyen a los cambios climáticos regionales.

3. Planes de Desarrollo

Los fundamentos más explícitos del modelo de desarrollo propuestos por el gobierno actual fueron presentados el año 2006, en el Plan Nacional de Desarrollo, posteriormente se realizó el proceso constituyente que fue el momento de construcción democrática más importante de las últimas décadas, donde se plasmaron las bases del estado plurinacional autonómico; posteriormente se fueron retrayendo componentes centrales de la construcción del nuevo Estado, como es el caso de la Ley Marco de Autonomías que terminó siendo elaborada bajo notables rasgos centralistas al dotar al gobierno central de competencias que limitan el ejercicio de las autonomías. Las competencias más relevantes en materia de gestión del ambiente y los recursos naturales están definidas para el nivel central dejando a los niveles autonómicos “su ejecución”.

De acuerdo a los documentos señalados la base del modelo ha sido el desmontaje del colonialismo, del neoliberalismo y la construcción del vivir bien como alternativa de desarrollo.

Los avances más destacados se han producido en la inclusión política de sectores que anteriormente no habían sido considerados, los denominados movimientos sociales y la expresión de esta pluralidad es la inédita composición plurinacional que tuvo la Asamblea Constituyente y que actualmente tiene la Asamblea Legislativa Plurinacional.

En la gestión de desarrollo “para vivir bien”, los avances son ciertamente limitados, aunque, como se indicó, la posición externa sobre cambios climáticos del gobierno es claramente crítica, internamente existen serios problemas de gestión que impiden visualizar la construcción de un desarrollo para vivir bien, tanto desde el punto de vista del desarrollo económico, como de su sostenibilidad.

Después de 5 años de gestión del gobierno actual, ya aparecen elementos que deben causar preocupaciones serias, puesto que se está desperdiciando una oportunidad única para superar el modelo extractivista primario exportador. Actualmente Bolivia está atravesando un entorno macroeconómico inédito, que está basado principalmente en los ingresos que son generados por exportaciones de materias primas ya que la minería y los hidrocarburos constituyen casi el 80% de los ingresos por exportaciones¹⁵. La favorable evolución de la economía boliviana se expresó en la dinamización de la demanda agregada debido a: la inversión pública, los bonos, las remesas y los negocios ilegales, pero,

¹⁴ Nota de prensa de la Cancillería, sobre las propuestas del “Acuerdo de los Pueblos” que fueron incluidas en los textos para la negociación de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Agosto de 2010.

¹⁵ www.ine.gob.bo

por la ausencia de un desarrollo integral del sector productivo, se ha producido un notable incremento de los precios que ha golpeado la economía de los sectores de bajos ingresos. Y, tan holgada es la situación macroeconómica del gobierno, que, como medida antiinflacionaria, ha iniciado una etapa de revaluación cambiaria¹⁶, perjudicando directamente la competitividad externa del sector productivo y favoreciendo las importaciones, es decir se observa una resignada postergación del desarrollo económico productivo a favor de una situación de inflación coyuntural, que en los hechos es la expresión del limitado desarrollo productivo.

La estrategia de desarrollo productivo del gobierno además de apuntar al sector extractivista, ha programado una inédita inversión pública de 17.000 millones de dólares en 5 años¹⁷, en la construcción intensiva de infraestructura energética y de comunicaciones, asimismo ha definido intervenir directamente en el sector productivo, la industrialización de hidrocarburos, minería y en sectores manufactureros como cemento, azúcar y otros menores.

En este ámbito, existe un erróneo convencimiento, por parte de algunas autoridades del gobierno, acerca de que el desarrollo del sector productivo se va a producir a través de la intervención directa del Gobierno Central en el sector manufacturero, mediante empresas públicas, y lo más preocupante es que varias autoridades del gobierno han relativizado la importancia de los impactos ambientales, sociales y culturales en los que se deba incurrir para promover este enfoque de desarrollo productivo.

Esto último es particularmente importante puesto que además de no aprovechar adecuadamente los recursos provenientes de los hidrocarburos, en un desarrollo económico diversificado, estamos ante el riesgo de que se produzcan serios e irreversibles daños ambientales que privarán al país de parte de su patrimonio natural y cultural y por tanto de los medios de vida para las generaciones presentes y futuras.

La situación es más delicada aún, en el caso de la inversión pública en los gobiernos autonómicos, puesto que la mayoría carece de programas serios de desarrollo económico y no dedica una atención adecuada a los temas ambientales, en la medida en que sus inversiones priorizan obras de infraestructura, que en la mayor parte de los casos no constituyen apoyo al sector productivo.

En realidad el desarrollo económico, debe generarse en base a una diversificación productiva, que requiere una articulación sistémica entre los diferentes tipos y tamaños de empresas productivas públicas y privadas. En este ámbito, lamentablemente, el gobierno, a pesar de contar con un Plan Sectorial, no ha aplicado medidas consistentes e integrales y más bien existen acciones aisladas como el Banco de Desarrollo Productivo o las Agencias de Desarrollo como PROBOLIVIA o INSUMOS BOLIVIA, que no terminan de definir sus roles de apoyo a la producción. Otro elemento fundamental es que las políticas de inversión pública, en el desarrollo productivo sostenible, deben considerar incuestio-

16 De acuerdo al Ministerio de Hacienda esta medida ha sido aplicada para enfrentar la inflación importada y de cualquier manera esta medida permitirá reducir la emisión monetaria derivada de las transacciones internacionales y asimismo inducirá al incremento de las importaciones, todo ello con el propósito de reducir la inflación.

17 Entrevista al Vicepresidente Álvaro García Linares en el Programa: "El Pueblo es Noticia". La Paz, 19 de septiembre de 2010. Canal 7. <http://www.vicepresidencia.gob.bo/Portals/0/video/vicepresidente/entrevistas/Canal7rpn19092010.zip>. Dirección web registrada el 30-12-2010.

nablemente una definición de roles para cada uno de los niveles de gobierno central y autonómicos, puesto que actualmente todos los niveles de gobierno hacen de todo, bajo un esquema de duplicación e ineficiencia¹⁸.

En base a lo anterior y en relación a las limitaciones en la gestión del sector de hidrocarburos, que es la fuente de nuestra bonanza actual, existen serias razones para manifestar nuestra preocupación acerca de las proyecciones del desarrollo económico sostenible en nuestro país, puesto que se observa una tendencia incierta para cuando nuestras materias primas se agoten. La preocupación se acentúa al constatar la ausencia de políticas de recursos humanos que permitan contar con los técnicos más capacitados para cada uno de los cargos en la administración pública.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo, a pesar de sus loables postulados, la gestión ambiental en Bolivia, nunca ha dejado su carácter sectorialista y centralista aplicado desde la década del 90, por lo que el enfoque de gestión ambiental actual es evidentemente un legado neoliberal (¿o alguien puede afirmar que en temas ambientales y de sostenibilidad se haya mejorado la gestión en los últimos 5 años?). La concepción inicial propuesta en el Plan Nacional de Desarrollo, proponía un cambio notable aunque no completamente explícito, hacia un tratamiento de los temas de ambiente, articulados al desarrollo y la cultura; esto era coherente y es aún coherente con el enfoque de vivir bien, pero las prácticas sectorialistas que han caracterizado la gestión ambiental desde el 2006, fuera de toda duda son incompatibles con el enfoque del vivir bien.

La esperanza del tratamiento integral de los temas de ambiente y sostenibilidad, estaba plasmada en las acciones que podía desarrollar el Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental, creado en el Ministerio de Planificación, pero este fue inexplicablemente eliminado y la visión sectorialista del Viceministerio de Medio Ambiente¹⁹, que en realidad desarrolla un limitado rol de control ambiental (con inspectores ambientales, que desde La Paz viajan por todo el país sin una coordinación sistemática con los gobiernos subnacionales), se consolidó a partir del momento en que el Ministerio de Planificación, tomó la decisión de desmembrarse de los temas ambientales²⁰; esto se ha debido en gran medida a la incompetencia de quienes manejaron estos temas en aquel Viceministerio pues, nunca lograron entender y por tanto demostrar la utilidad de que el tema ambiental fuera incluido en los procesos de planificación como un supradeterminante de las acciones de desarrollo. Este achicamiento del Ministerio de Planificación, particularmente en los temas de ambiente, ha sido un episodio lamentable para la gestión del Desarrollo Sostenible, pues, de haber nacido como un magnífico escenario para una planificación del desarrollo, coherente con el enfoque del Plan Nacional del Desarrollo, con las características sociopolíticas del proceso iniciado el 2006 y con la idea de vivir bien, ha perdido completamente el rol de articular a los diferentes sectores y dirigir el desarrollo por la senda de la sostenibilidad. Hoy se constata que nadie se dio cuenta de la magnitud e importancia que tenía el Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental para la Planificación del

18 Es frecuente observar a los mismos grupos de productores realizando similares demandas en oficinas del gobierno central, de las gobernaciones y de las municipalidades.

19 Nombre genérico para no hacer referencia a los diferentes nombres que ha tenido este Viceministerio.

20 El Ministerio de Planificación contaba con una Dirección de Planificación Territorial y Ambiental.

Desarrollo Sostenible y sus acciones más bien se confundieron con las del Viceministerio de Medio Ambiente.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, debemos reconocer que, el “modelo” actual de Gestión Ambiental del Gobierno o más propiamente dicho, la gestión del Viceministerio de Medio Ambiente que responde típicamente al modelo de Comando-Control, legado por el neoliberalismo, ha cumplido un ciclo, es decir ha tenido una evolución, que estructuralmente ha llegado a un tope; esto se puede constatar observando el enfoque y las prioridades que han caracterizado su gestión a lo largo de los últimos años (basta saber que, según ellos, uno de sus logros principales es el incremento de licencias ambientales).

Quizás por esta razón, en ninguno de los documentos de logros del gobierno ni en el Plan de Gobierno presentado para la última elección del Presidente Evo Morales, existen referencias a los temas de ambiente y sostenibilidad. Y no es que el tema ambiental esté implícito, sino que se ha convertido en un incordio por la mala gestión de las autoridades ambientales.

Ahora ¿cómo encarar la culminación de este ciclo?, quizás partiendo de una pregunta simple ¿el actual enfoque de desarrollo del Viceministerio se podría auto recrear? La respuesta es no, porque luego de varios años de sectorialismo y de facilitación de licencias ambientales en megaproyectos, ya no se puede esperar cambios evolutivos que nazcan desde dentro. Entonces, la culminación estructural de este ciclo, requiere a su vez, que las actuales autoridades del Viceministerio de Medio Ambiente logren comprender que el modelo de comando-control es una herencia neoliberal y que por tanto es incompatible con el vivir bien y que la única posibilidad del Desarrollo para vivir bien que sea capaz de proteger a la Madre Tierra, es que todos los proyectos de los múltiples sectores del gobierno sean concebidos desde sus orígenes, bajo criterios de sostenibilidad, superando el fracasado modelo de comando-control basado únicamente en la tramitación y otorgación de Licencias Ambientales y en el cual ni siquiera los sistemas de seguimiento y monitoreo son eficientes.

4. La organización institucional para la temática ambiental

A fin de posibilitar el logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien (PND)²¹ la nueva organización institucional, que crea el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), propone “... una forma horizontal del ejercicio del poder basada en la soberanía del pueblo cuya delegación asume el reto de conducir las transformaciones estructurales en coordinación con las entidades territoriales autónomas en un proceso de construcción democrática con visión compartida de gestión y servicio público...” Así mismo, señala que el funcionamiento de los ministerios debe tener como ejes transversales la plurinacionalidad, la transparencia, el control social, la equidad y medio ambiente²².

21 Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo 29272. Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien – Lineamientos estratégicos 2006 - 2011”. Septiembre 2007.

22 Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N° 29894. Febrero de 2009.

Un año después la estructura del MMAyA es complementada, poniendo bajo su dependencia o tuición las siguientes entidades: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra; el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal – FONABOSQUE y SUSTENTAR²³.

Sin embargo, aunque los cambios realizados permiten integrar la gestión de bosques al MMAyA, esto resulta insuficiente para que la gestión ambiental mejore de manera sustancial, debido a que se sigue desarrollando, en un contexto nacional, donde la ausencia de una planificación estatal integral y la visión de desarrollo constituyen limitantes estructurales. Así mismo, la falta de políticas ambientales y de una estructura institucional que responda a objetivos distintos a la defensa de la Madre Tierra o del vivir bien, le impiden superar los meros formalismos, por ejemplo de obtención de una licencia ambiental. Lo anterior le imposibilita orientar la construcción de propuestas para que los patrones de desarrollo se basen en procesos amplia y permanentemente participativos, que además aseguren la incorporación de la dimensión ambiental a partir de propuestas técnicas transdisciplinarias, que permitan comprender, que la mejor inversión, en términos económicos, técnicos, políticos y socioambientales, es aquella que se hace con una perspectiva de sostenibilidad y de protección de los medios de vida. La insuficiente planificación, la falta de lineamientos que orienten la acción y la inadecuada estructura institucional, también impiden promover una gestión ambiental en la que las poblaciones locales sean participantes activas, a través de mecanismos de control social, que partan de información oportuna y suficiente, así como de capacitación para el monitoreo colectivo y que a la par de disminuir la sobre carga de responsabilidades de seguimiento, que tienen las instancias gubernamentales, fortalezcan a las propias instancias organizativas sociales.

Sin embargo, parecería que aún estamos lejos de lograr estos cambios, lo que no sólo se constata en el hecho de que desde oficinas del Estado, como YPFB, no se tengan reparos en señalar que, tanto la consulta previa e informada, como los recaudos ambientales son una amenaza, que puede frenar el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de gas y petróleo en territorio nacional²⁴. También se expresa en los demás procesos o proyectos productivos y de infraestructura que, además de reflejar un alto grado de desarrollismo, ponen permanentemente de manifiesto las limitaciones estructurales de la gestión ambiental.

En ese sentido, el propósito de construir una carretera entre Villa Tunari y San Ignacio de Moxos es un caso descriptivo de lo anterior. Esta iniciativa, que data de los años 90, inició su concreción el 2003, cuando por Ley de la República 2530 instruyó al Poder Ejecutivo la búsqueda de financiamientos para la carretera. Posteriormente, en septiembre de 2006, a través de Ley 3477²⁵, instruyó la gestión de financiamiento a las prefecturas de Cochabamba y Beni, posteriormente, se firmó el contrato de construcción con la empresa OAS, conocida por sus malos antecedentes socioambientales²⁶, en agosto del 2009 se

23 Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N°0429. Febrero de 2010.

24 http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/nacional/20100117/indigenas-alistan-movilizacion-por-la-defensa-de-su_54082_95810.html

25 Marco Octavio Ribera, artículo en este Informe.

26 OAS ha sido calificada como empresa constructora de muy baja responsabilidad social y ambiental (<http://www.americaeconomia.com/>, <http://www.biodiversidadla.org/>); también fue acusada en el Brasil de irregularidades administrativas en grandes obras urbanas. (<http://www.jusbrasil.com.br/>); estuvo implicada en acciones de improbidad administrativa en torno a obras en el aeropuerto de Guarulhos. (<http://www.jusbrasil.com.br/>); en

firmó el protocolo de financiamiento con el Brasil y ocho meses después la Asamblea Legislativa Plurinacional aprobó, mediante Ley N. 005 el crédito brasileiro de 332 millones de dólares²⁷. Es decir que el tiempo que se tuvo entre la decisión gubernamental y la entrega del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental fue de por lo menos 3 años y la pregunta que cabe hacerse es ¿por qué los funcionarios o autoridades sectoriales a cargo de la cuestión ambiental o la autoridad ambiental competente no actuaron oportunamente para impedir el avance de un proceso cuyas desventajas, impactos y conflictos eran previsibles? ¿Por qué no se cuestionó el contrato llave en mano? ¿Por qué no se consultó a los pueblos indígenas propietarios del territorio? y finalmente ¿Por qué no se trabajaron propuestas alternativas de trazos, rutas u otras tecnologías y/o medios de transporte para evitar el impacto socioambiental de este proyecto?

No es posible que esto haya sucedido por desconocimiento de la necesidad de consultar a los dueños del Territorio Comunitario de Origen o de la importancia de proteger su espacio, ante el avance de la frontera agrícola colonizadora²⁸, para evitar la desaparición de la vida tradicional de cuatro pueblos del Estado Plurinacional o de impedir impactos irreparables a un área protegida de interés nacional, porque sería una incongruencia casi esquizofrénica entre el discurso gubernamental y su práctica. Más parecería responder a la incapacidad institucional para intervenir y articular esfuerzos y construir alternativas destinadas a apoyar una toma de decisiones que responda al gran objetivo gubernamental de vivir bien.

En este caso, la autoridad ambiental permitió que las acciones para la construcción de la carretera Villa Tunari-San Ignacio de Moxos se lleven hasta un punto de no retorno y sólo pudo distraer el proceso con los argumentos socio ambientales, impulsados principalmente por los indígenas del TIPNIS y algunas instituciones ambientalistas, quedándose corta ante el desafío de realizar propuestas alternativas frente a una decisión gubernamental irrevocable, que se explicaría principalmente, desde una visión geopolítica, por la necesidad de quebrar la dependencia económica del Beni con el departamento de Santa Cruz, pero que desde la perspectiva económica, ambiental y de los derechos de los pueblos indígenas no tiene asidero y está provocando un permanente alejamiento entre las necesidades del vivir bien y la realidad de los proyectos nacionales de desarrollo.

Otro caso descriptivo de las limitaciones de la gestión ambiental es el avance de la frontera agrícola; la mono producción de soya, oleaginosas, algodón y otras, que siguen arrasando bosque primario. En este tema se combinan las limitantes institucionales de la gestión ambiental, sobre todo en lo que hace al control de incendios forestales y a los pocos resultados concretos de las iniciativas de forestería comunitaria, con la visión desarrollista predominante, que se expresa, por ejemplo, en proyectos económica y socioambientalmente destinados al fracaso, como el complejo agroindustrial azucarero en el Norte de La Paz, que producirá un avance aún mayor de la frontera agrícola sobre

Ecuador, OAS está envuelta en obras de ingeniería de elevado costo ambiental como la represa Baba Vines. <http://www.movimientos.org.confeunassc-ec/>; y se vio envuelta en problemas no solo el Perú o Ecuador, sino también en Chile <http://radiofides.com/?id=8130&titular=Responsabilizan+a+OAS+por+conflicto+en+ruta+Potos%C3%AD+Villaz%C3%B3n>.

27 Bolpress, abril 2010.

28 Principalmente para plantaciones de coca.

el bosque amazónico. Esto, sin olvidar la expansión del cultivo de coca, en la transición andino amazónica (Alto Beni, Yucumo, Chapare) cuya falta de control respondería más a un tema de bases electorales que de proyectos de desarrollo propiamente dichos.

En este contexto, para el vivir bien, los proyectos de desarrollo deberían ser concebidos a partir de un enfoque integral que incorpore, desde sus inicios, el respeto a la Madre Tierra, lo que debería complementarse con la creación de una estructura institucional para la gestión ambiental con la alta jerarquía política y el poder de incidencia sobre los decisores del gobierno. Pero es muy poco lo que se ha avanzado en este sentido hasta la fecha, porque como se mencionó, la dimensión ambiental sigue siendo vista de manera sectorial y la gestión ambiental no cuenta con la estructura, los instrumentos ni las capacidades para ser implementada adecuadamente, con la participación de los afectados e interesados.

Con la reciente aprobación de la Ley de Derechos de la Madre Tierra, se podría esperar que esta situación mejore, ya que pretende “Desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra”, así como a “Desarrollar formas de producción y patrones de consumo equilibrados para la satisfacción de las necesidades del pueblo boliviano para el vivir bien, salvaguardando las capacidades regenerativas y la integridad de los ciclos, procesos y equilibrios vitales de la Madre Tierra”.

5. Legislación

El año 2010 ha sido un periodo de construcción de institucionalidad y normas derivadas de la nueva Constitución Política del Estado, a través del ejercicio de la 1ª Asamblea Legislativa Plurinacional constituida bajo esta norma constitucional.

Sin duda alguna, la composición de la Asamblea es un gran avance en la inclusión social ya que existe una participación notable de representantes indígena originario campesinos.

Sin embargo, no se puede decir lo mismo de las acciones de los legisladores puesto que hasta ahora no han logrado independizarse de las directivas del gobierno central y, de manera similar, la elaboración de normas no ha considerado procesos efectivos de participación social, que orienten su elaboración en función a los intereses de la sociedad en su conjunto.

Las normas jurídicas elaboradas, en todos los casos han reforzado el carácter sancionador y punitivo, sin considerar que uno de los grandes problemas que inviabiliza el cumplimiento de políticas y normas es la limitada capacidad de gestión del Estado principalmente su capacidad preventiva y de control, lo cual es un problema crónico.

El desarrollo de las sociedades ha determinado que la demanda de reivindicaciones de derechos humanos²⁹ se profundicen y por tanto la democracia y las formas de relacio-

29 En términos de derechos humanos se ha evolucionado desde los de primera generación, hasta aquellos de segunda, tercera y cuarta generación.

namiento entre la sociedad y el Estado. Por ello, si en alguna etapa histórica hubo la inquisición, fue porque las condiciones históricas de ese momento permitían su aplicabilidad, pero, por la evolución histórica, no podría ser aplicable ahora. El gobierno con su enfoque de endurecimiento del carácter sancionador de las normas, está caminando en contra de la evolución histórica por la que discurre la relación Estado-Sociedad en la construcción de la democracia.

En ese sentido un elemento central en la formulación es la falta de vocación participativa y partidización en la construcción de las normas hasta ahora promulgadas y a esto se suma la estigmatización del gobierno a las observaciones y críticas que desde diversos sectores sociales, se realizan a los procesos legislativos.

En términos ambientales ha habido un estancamiento post constitucional hasta mediados del 2010 y el impulso a la normativa de protección a la Madre Tierra y al ambiente en general, ha sido iniciativa de las organizaciones sociales que conforman el Pacto de Unidad³⁰ y de instituciones ambientalistas.

Sin embargo, con la reciente aprobación de la Ley de Derechos de la Madre Tierra, se podría esperar un fortalecimiento de la gestión ambiental, a pesar de que el contenido es demasiado general y ambiguo, en cuanto a quién representa los derechos de la sociedad y omite principios importantes para la defensa de la Madre Tierra, como el Principio precautorio y de *in dubio pro natura*. No obstante su operativización, a partir de normativas más específicas, podría ser la base para la modificación estructural de los procesos de desarrollo y la propia gestión ambiental.

6. Situación de las organizaciones no gubernamentales en la gestión ambiental

Ahora que se cuestiona de más en más a las ONGs, es necesario analizar el rol histórico que tuvieron en Bolivia. Su surgimiento, a fines de los años setenta, respondió a las necesidades de organización de una sociedad que vivía en dictadura y precisaba de instancias que defendieran sus derechos democráticos más elementales. Posteriormente, con la llegada de la democracia, estas instituciones tendieron a convertirse en actores destinados a llenar los vacíos en educación, salud, capacitación, investigación y otros que los gobiernos dejaban descuidados en su afán de reducir el aparato estatal, asumiendo modelos liberales, así como en medios de expresión social a partir de los que se impulsaba procesos de vigilancia y promoción de temas que no estaban incorporados en las políticas de desarrollo, como, por ejemplo, la protección del ambiente y la equidad de género.

En la actualidad, el empoderamiento de las organizaciones sociales y la idea de que éstas habrían accedido al poder, pone en tela de juicio la existencia de las ONGs, lo que se percibe en el permanente cuestionamiento a su rol, por parte, tanto de las instancias gubernamentales, como de las propias organizaciones sociales.

30 El Pacto de Unidad está conformado por: Confederación Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia - CSUTCB, Confederación Nacional de Mujeres Campesinas, Indígenas, Originarias de Bolivia "Bartolina Sisa" - CNCIOB-BS, Confederación Sindical de Comunidades Interculturales de Bolivia CSCIB, Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia - CIDOB, y el Concejo de Ayllus y Marcas del Qullasullo - CONAMAQ.

Sin embargo, esta nueva visión y cuestionamiento a las instituciones no gubernamentales, no sólo olvida el rol que éstas jugaron en la consecución de la democracia y en empoderamiento de los actores sociales, en la perspectiva del cambio, además desconoce la experiencia acumulada en dichas instituciones y la importancia que éstas tienen para concretar el nuevo proceso.

Desde esa perspectiva, en lugar de asumir la necesidad de su eliminación, se debería analizar los nuevos roles y funciones de las ONGs, para alinearlas en un proceso de transición que a tiempo de transferir sus capacidades a los municipios y comunidades, coadyuve al Estado Plurinacional y a los actores sociales a cumplir sus metas, principalmente la de vivir bien.

Lo anterior, sin duda implica un reordenamiento, a partir de una propuesta de planificación nacional, con objetivos claros para lograr que los bolivianos vivamos bien, y que tome en cuenta el territorio, sus recursos y medios de vida, su población, capacidades y potencialidades. En base a esta propuesta consensuada, el gobierno del Estado Plurinacional debería asumir el liderazgo para que el resto de los actores sociales se sumen al logro de los objetivos comunes.

Se podría plantear, por ejemplo, la necesidad de alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria y a tiempo de rescatar y promover una mayor aplicación de los conocimientos tradicionales locales, lograr que las ONGs transfieran capacidades a las comunidades y municipios que las precisen, a fin de que éstos puedan llevar adelante procesos de gestión equitativos, participativos y sostenibles desde la perspectiva socioambiental y también económica.

Otro tema básico que debería ser fortalecido, y en el que las ONGs pueden apoyar, es el ejercicio del derecho al control social, con una parte de los recursos que ellas mismas manejan, esto permitiría, evitar la duplicación de esfuerzos y crear sinergias para alcanzar mayores impactos. Por otra, el control social también debe involucrar las actividades gubernamentales. Por ejemplo, en el caso de la realización de proyectos de desarrollo los actores locales, que serán beneficiados o afectados por los mismos, deberían tener una voz que sea tomada en cuenta a la hora de las decisiones. Esto permitiría, además de responder a las reales necesidades de las poblaciones locales, que el Estado economice recursos, tanto por los aportes de quienes conocen mejor el entorno en el que se desarrollarán los proyectos, como por el compromiso que ellos podrían asumir en relación al seguimiento a su implementación, involucrándose y fortaleciendo la gestión socioambiental estatal.

En este sentido, sobre la base de una planificación nacional, participativa y consensuada, cada organización, institución y actor social debería tener un rol definido, con reglas claras y objetivos acordados. El país no puede desperdiciar sus recursos humanos y debe aprovechar, ahora más que nunca, las capacidades acumuladas que tienen las ONGs para ponerlas al servicio de la nueva Bolivia que queremos construir, con el compromiso y la transparencia en la que se basa la confianza mutua.

Sin embargo, más allá de la necesidad de la transferencia de capacidades, en la perspectiva de que las instancias locales vayan supliendo el rol de las ONGs, existen varias

instituciones no gubernamentales cuyo accionar va más allá del apoyo a los objetivos del Estado, ya que ellas, como es el caso de las ambientalistas, expresan la voz de aquellos elementos y factores de la Naturaleza que no la tienen. Estas organizaciones, que no persiguen fines sectoriales y sí representan los intereses del bien común, no deberían dejar de existir, a no ser que la sociedad esté y se sienta representada en el Estado y éste haya interiorizado en su práctica cotidiana la protección de la naturaleza y la inclusión de las personas sin discriminación de ninguna índole.

7. Conclusiones

La falta de consistencia del gobierno entre su discurso y sus prácticas, principalmente entre el posicionamiento internacional y el accionar interno, está marcada por la continuidad de patrones de desarrollo incongruentes con el vivir bien y la protección de la Madre Tierra, hecho que sucesivas veces ha sido, manifestado por las propias organizaciones indígenas y originarias que son parte fundamental de la base sociopolítica del gobierno.

La inexistencia de una planificación integral del Estado Plurinacional inviabiliza la gestión en sus diversos niveles y mantienen una débil institucionalidad por la carencia de políticas que respondan a los objetivos principales del Plan Nacional de Desarrollo y más allá de la importancia que tiene, para la redistribución de la riqueza. La asignación de recursos a través de bonos, no está evidenciando mejoras en el diario vivir de las familias, expresadas en la disminución de la pobreza, a partir de la creación de empleos y mejoras del poder adquisitivo de los ingresos. Lo anterior parecería estar provocando, no obstante la gran popularidad del Presidente, una peligrosa disminución del apoyo comprometido de las bases a las decisiones gubernamentales, situación que se hizo palpable con las movilizaciones que llevaron a la anulación del Decreto Supremo 748, destinado a incrementar en más de un 70% el precio de la gasolina y el diesel, lo cual resultó contradictorio con la ya conocida propagandización de la bonanza económica de Bolivia expresada en los 10.000 millones de dólares de Reservas Internacionales Netas³¹. Y más contradictorio aun resultó el apoyo de algunos dirigentes populares, que por las características socioeconómicas de sus sectores eran los directamente afectados, por el Decreto referido. Esto último está llevando, en algunos casos, al alejamiento por causa de la cooptación y la burocratización de los dirigentes, en relación a sus bases.

La gestión ambiental en Bolivia, a pesar de los postulados del Plan Nacional de Desarrollo, nunca ha dejado su carácter sectorialista y centralista, aplicada desde la década del 90, por lo que el enfoque de gestión ambiental actual es un legado neoliberal. La concepción inicial propuesta en el Plan Nacional de Desarrollo, proponía un cambio notable aunque no completamente explícito, hacia un tratamiento de los temas ambientales, articulados al desarrollo y la cultura; esto era coherente, y aún lo es, con el enfoque de vivir bien, pero las prácticas sectorialistas que han caracterizado la gestión ambiental desde el 2006 son incompatibles con dicho enfoque.

31 Las posibilidades de empleo de las RIN son desconocidas incluso por algunas autoridades gubernamentales, lo cual genera una peligrosa desinformación, puesto que estas reservas no son de libre disponibilidad ya que son propiedad del Banco Central de Bolivia y para acceder a ellos se deben pagar costos financieros.

Otro aspecto notable, es el verticalismo legislativo que impone el Poder Ejecutivo, restando así la autonomía que el Poder Legislativo debería tener para que las leyes respondan a las expectativas de quienes luego deberán aplicarlas. A lo anterior, se suma la deslegitimación, casi automática, de quienes emiten una opinión crítica al curso de los procesos, impidiendo así una construcción colectiva del nuevo Estado y llevando a varias instancias sociales a procesos de auto censura ante el temor de ser acusadas de desestabilizadoras.

En este contexto no ha sido posible fortalecer la gestión ambiental, es más, es dudoso que se lo pueda o quiera hacer, en la medida que esto podría ir en contra corriente a los patrones de desarrollo que se están impulsando, porque implicaría cuestionarlos estructuralmente.

Otro tema preocupante de la actual gestión gubernamental, pero también de la mayor parte de las organizaciones sociales, es la incomprensión de la situación de los pueblos indígenas y de sus necesidades de contar con territorios que permitan desarrollar sus formas de vida tradicionales. Al respecto, los permanentes cuestionamientos a la dimensión de sus territorios y los intentos por reducir los mismos, expresa un desconocimiento de las necesidades de sus diferentes formas de vida.

Paralelamente, el rechazo a las clases medias, que también apoyaron o están dispuestas a apoyar los procesos de cambio, provoca un desaprovechamiento de capacidades profesionales y principalmente institucionales que podrían ser una importante fuente de análisis y aportes, para la búsqueda de alternativas que permitan utilizar las riquezas y potenciales naturales sin avasallar a las poblaciones locales, sobre todo indígenas y de forma ambientalmente sostenible.

Sin embargo, ante la inexistencia de alternativas políticas que respondan a la necesidad de cambios estructurales en el país, no es factible descartar las expectativas puestas en el actual gobierno y mas bien queda el desafío de lograr que se entablen diálogos y procesos de reflexión que promuevan propuestas destinadas a la construcción de una sociedad más incluyente, participativa e integradora de la diversidad cultural, étnica y social del Estado Plurinacional.

IMPERATIVOS DE LA LEGISLACIÓN PLURINACIONAL BOLIVIANA EN LOS TEMAS AMBIENTALES Y DE RECURSOS NATURALES

Susana Rivero Guzmán¹

1. Introducción.

A través del referéndum refrendatorio del proyecto de Constitución Política del Estado, autorizado mediante Ley N° 3942 del 21 de octubre de 2008, el pueblo boliviano, por voto universal, directo, libre y secreto, expresado el 25 de enero de 2009, aprobó y consolidó la nueva norma madre, con un 62,43% de los votos; con éste hecho fundamental en la historia del país, se inicia la construcción del nuevo “Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, descentralizado y con autonomías; basado en el respeto e igualdad entre todos, con principios de soberanía, dignidad, complementariedad, solidaridad, armonía y equidad en la distribución y redistribución del producto social, donde predomine el vivir bien; respetando la pluralidad regional, económica, social, jurídica, política y cultural de los habitantes.”

La nueva Constitución Política del Estado (CPE), diseña un Estado con principios y fines para promover y garantizar el aprovechamiento responsable planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Se han constitucionalizando los derechos de los pueblos indígenas y los Derechos Sociales Económicos y Culturales, así como los Derechos Humanos al acceso al agua, a la alimentación, a vivir y desarrollarse en un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado con el establecimiento taxativo que los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país.

Se ha normado sobre los recursos naturales no renovables como el agua, los hidrocarburos, la minería, la energía y los renovables como la biodiversidad y los recursos forestales, además de determinar los lineamientos del nuevo modelo económico basado en la economía plural y el desarrollo rural integral sustentable, para generar la redistribución de la riqueza.

Con estos mandatos, y el nuevo marco conceptual transformador, Bolivia tiene planteado un desafío complejo en cuanto al desarrollo legislativo, dada la diversidad de los temas, los enfoques, las visiones y la composición plural de los propios actores públicos, privados y colectivos y en particular, por el cuidado que debe tenerse para acercar coherentemente

¹ Abogada, experta en desarrollo rural integral sustentable y derechos indígenas, ex Ministra de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente, ex asesora de organizaciones indígenas originarias campesinas.

los fundamentos teóricos, ideológicos, y prácticos con los postulados del Desarrollo Sostenible y Sustentable.

El presente artículo aborda los desafíos imperativos legislativos a partir de la identificación de problemas normativos heredados, irresueltos, o fragmentados.

2. Problemas normativos heredados y temas estructurales sin resolución

El desarrollo normativo aún vigente sobre recursos naturales y medio ambiente, ha sido incoherente, contradictorio y de débil aplicación debido a las siguientes causas identificadas:

a) Categorización de los recursos naturales, según la generación de excedentes económicos

Las leyes, decretos, resoluciones y normas de inferior jerarquía, no han dado tratamiento de carácter estratégico y de interés público a todos los recursos naturales, pese a que la Constitución antigua y la actual así lo establecían, en la práctica se ha otorgado una supremacía legal preferente a los recursos no renovables de los sectores de hidrocarburos, minería y electricidad, frente a los recursos ambientales o los recursos renovables.

Esto, bajo el esquema primario exportador y la premisa de la generación de ingresos y excedentes; lamentablemente ésta conducta es invariable en los distintos modelos económicos que se han aplicado en Bolivia a través de toda su historia: Modelo extractivista (1825- 1952), modelo nacional estatista (1952 – 1985), modelo privatista neoliberal (1985 – 2005), nuevo modelo de economía plural o economía mixta en construcción (2006 en adelante).

b) Desactualización de normas, diseñadas en un esquema económico neoliberal

Muchas de las normas legales ambientales y de recursos naturales en vigencia, son aquellas que fueron diseñadas durante el modelo privatista neoliberal. Las normas y políticas ambientales han estado orientadas a consolidar prácticas de aprovechamiento de recursos naturales basadas en los intereses estrictamente privados y corporativos y en traspasar los elevados costos socio-ambientales hacia los sectores más vulnerables. Las políticas sectoriales se han dirigido a privilegiar los intereses de los sectores extractivos, sobre los frágiles balances de la naturaleza tendientes a su propia regeneración.

c) Incoherencia y contradicciones entre áreas temáticas

La normativa sobre recursos naturales renovables - hidrocarburos y minería fundamentalmente, Leyes y reglamentos específicos; modificada en parte por el actual gobierno, establece avances respecto a la soberanía nacional, la generación y redistribución de ingresos y el reconocimiento de los derechos indígenas como el derecho a la consulta, sin embargo además de su débil aplicación práctica, contradice en lo fundamental a la Ley de Medio Ambiente.

d) Profusión de normas de inferior jerarquía que ilegalmente tenían aplicación preferente

Durante el período de desgaste del modelo económico privatista neoliberal, se desarrollaron una serie de instrumentos legales – decretos - que perforaban el núcleo de las leyes y que tenían aplicación preferente por autoridades jurisdiccionales en perjuicio de la calidad ambiental de los recursos naturales del país. Como ejemplos paradigmáticos están el Decreto Supremo que dispone el pago de patentes forestales por área anualmente aprovechada y no por toda la concesión detentada y el Reglamento Industrial para el Sector Industrial (RAI).

e) Normas homogéneas

Las normas legales sobre recursos naturales y medio ambiente han tenido un tratamiento homogéneo sin considerar particularidades sociales, económicas, regionales y las vocaciones del suelo y por ello es que han sido inaplicables en la realidad práctica.

f) Debilidad institucional y debilidad financiera

Es evidente la debilidad institucional producto de la falta de asignación de recursos humanos y económicos al manejo sustentable y control de los recursos naturales. Ningún modelo económico ha podido encarar con éxito ésta tarea, producto de la visión civilizatoria occidental desarrollista que no considera importante ni económicamente rentable el patrimonio ambiental y de recursos naturales que posee el país, permitiendo con esto no sólo el aprovechamiento irracional de los recursos, sino también el ingreso de instituciones internacionales que sobrepasando la soberanía nacional disponen de las áreas protegidas.

g) Modelo de control - sancionador

El modelo de control diseñado por el modelo privatista neoliberal, es de control institucional de campo a través del establecimiento de puestos de control y sancionador, a través de procesos administrativos engorrosos que por procedimiento y debilidades institucionales en Bolivia no funciona. Existen experiencias exitosas de países que trabajan con el modelo de control tecnológico por la vía de estímulos y la parte sancionadora es efectiva y poco burocrática, pues no es administrativa sino jurisdiccional.

h) Temas estructurales sin resolución

Los recursos naturales han disminuido progresivamente en calidad y cantidad, o se encuentran en franco proceso de deterioro y degradación como resultado del modelo extractivo, generando impactos ambientales negativos para la población e impactos climáticos que si bien son globales en el mundo, Bolivia debe aportar en su disminución.

No se ha superado el problema latente del estancamiento tecnológico de los sistemas productivos agropecuarios sustentados en extensiones y no en productividad; lo cual acentúa los problemas del cambio climático, que repercuten en el incremento de las temperaturas y en la escasez crónica de agua, con mayores impactos en las familias más pobres.

Pese a los avances del actual gobierno en la distribución de recursos económicos directos a sectores vulnerables, el proceso de reconducción de la reforma agraria, y la

puesta en vigencia de la economía plural con el establecimiento de empresas (EMAPA) y agencias de desarrollo de apoyo al sector productivo (Empoderar Par, Criar Pasa, Sustentar, Pro Bolivia, Conoce Bolivia, Insumos Bolivia, Promueve Bolivia), aún no se cuenta con acciones integrales (salud, vivienda, servicios básicos) capaces de compensar las desigualdades sociales en la disminución de la pobreza, lo cual impulsa una migración en búsqueda de mejores oportunidades, configurándose, en las ciudades, bolsones de refugiados ambientales, acelerando los asentamientos no controlados y los procesos de contaminación ambiental.

3. Imperativos legislativos

Por las consideraciones anotadas, Bolivia debe poner en marcha el desarrollo normativo integral, que permita trascender las visiones de corto plazo, economicistas y desarrollistas, fragmentadoras y marginalizadoras del medio ambiente; resolver los problemas heredados irresueltos; legislar para establecer competencias territoriales y jurisdiccionales exclusivas, compartidas, privativas y concurrentes en el marco de la soberanía plurinacional, las autonomías y definir el nuevo modelo de control, para lo cual se deben considerar:

1. Resolver estructuralmente la dicotomía entre el desarrollo sostenible y sustentable y la matriz extractiva primario-exportadora que no es solamente parte de un modelo estatal sino de una mentalidad social ampliamente extendida, la misma que está enraizada, en los estamentos públicos, sectores agroexportadores, y comunidades rurales.
2. Definir el nuevo modelo de control sobre los inventarios ambientales, naturales y de recursos naturales, pues dependiendo de esto se establecerán las atribuciones del Tribunal Agroambiental, las agencias de control y las competencias de los gobiernos del nivel central y los autónomos.
3. Resolver prácticamente los problemas de debilidad institucional especialmente en el sector ambiental ya que las autoridades ambientales nacionales, departamentales y locales, en muchos casos son figurativas. En la práctica, no existe fuerza en el sector ambiental para imponer criterios de desarrollo sostenible y sustentable, y menos para proceder con el seguimiento e imponer las sanciones. De este modo, continúa la ilegalidad en el manejo de los recursos naturales y sobre todo los forestales.
4. Definir una visión colectiva con relación a la industrialización que hasta ahora se basa en lo convencional, y resolver la contradicción latente de explotar el conjunto del potencial de los recursos naturales renovables y no renovables, o proteger los recursos naturales con fines conservacionistas. Conservación y explotación son conceptos que pueden compatibilizarse a través del Desarrollo Sostenible.
5. Establecer en la legislación la distinción no sólo competencial sino económica, política, social, generacional y de género, entre lo urbano y lo rural, entre lo nacional, lo departamental, lo municipal y lo local indígena originario. Los procesos de desarrollo están todavía fuertemente basados en una estructura político-administrativa occidental y están desarticulados de las regiones, de los lugares alejados y de los pueblos indígena originario campesinos, lo que crea una estructura de planificación y de desarrollo irreal.

6. Resolver el tema tecnológico para el agro, a fin de detener el deterioro ambiental y fortalecer para compensar los niveles de la economía plural (estatal, privado, comunitario) para lograr la seguridad y soberanía alimentaria interna, así como aportar en la disminución de la crisis mundial de alimentos con nuestros excedentes.
7. Resolver con precisión los niveles de derechos tanto propietarios como de uso o detentación, para evitar conflictos entre partes.
8. Activar los mecanismos no institucionales de control social y la obligatoriedad de incorporar los valores y la conciencia social y ambiental en todas las actividades de la vida - en la currícula educativa, institucional, etc.
9. Encarar los temas de la tierra y los recursos naturales de manera integral, la tierra no está vacía, comprende y contiene todo lo que depende de ella.

Para el logro satisfactorio de los imperativos legislativos planteados, es indispensable vislumbrar un amplio y sincero debate nacional, en el que se involucre a todos los actores de la sociedad: gobiernos nacional, departamentales y locales; asambleas legislativas nacional y departamentales; sectores privados, comunitarios, indígena originarios campesinos, instituciones académicas y de investigación.

Desarrollar una capacidad de incidencia propositiva articulada, pues no se está hablando de trabajar leyes formales de consultoría; se propone un cambio profundo de sistema, de mentalidad, de enfoques y de planeación colectiva a largo plazo del “vivir bien”.

Los recursos naturales y el medio ambiente han sido protagonistas de los mayores conflictos sociales en Bolivia, por lo que el desarrollo normativo de estas materias deberá estar basado en un ineludible debate nacional del postulado “Vivir bien” dentro de la lógica de una economía plural que plantea la nueva Constitución Política del Estado.

Normas y bibliografía consultada.

- Constitución Política del Estado.
- Decreto Supremo N° 25158 del Servicio de Áreas protegidas de 4/09/1998 y sus reglamentos ampliatorios y modificatorios.
- Decreto Supremo N° 29272 Plan Nacional de Desarrollo de 12/09/2007.
- Ley forestal N° 1700 de 12/07/1996 y sus reglamentos ampliatorios y modificatorios.
- Ley del Medio ambiente N° 1333 de 27/04/1992 y sus reglamentos.
- Ley Minera N° 1777 de 17/03/1997 y sus reglamentos ampliatorios y modificatorios.
- Ley de hidrocarburos N° 3058 de 17/05/2005 y sus reglamentos.
- Ley de del Servicio Nacional de Reforma Agraria N° 1715 de 18/10/1996 y de Reconducción de la reforma agraria N° 3545 de 28/11/2006 y sus reglamentos.

MOVIMIENTOS Y ORGANIZACIONES SOCIALES EN LA GESTIÓN AMBIENTAL

Marco Octavio Ribera Arismendi e Igor Patzi Sanjinés

Aspectos generales

La participación social en la gestión ambiental puede ser entendida como un simple proceso de acompañamiento y validación de los procesos y proyectos de desarrollo en el marco de la gobernanza, delineada por el Estado. A pesar de los avances en la consulta pública, establecida en el Convenio 169 de la OIT¹ a nivel internacional y los reglamentos de la Ley del Medio Ambiente y de otras normas sectoriales, se ha puesto en duda su efectividad, más aún cuando los procedimientos pueden ser manipulados al antojo de las empresas o de instancias del Estado que impulsan proyectos de desarrollo. En este sentido, el rol de la participación, especialmente desde la visión de las organizaciones sociales de varios países latinoamericanos, incluida Bolivia, está orientada a un ideal de reivindicaciones y a una dialéctica antagónica a las proyecciones de desarrollo que amenazan los espacios territoriales, sus recursos o su calidad ambiental. En estos casos, se abren generalmente las puertas del conflicto y la gobernabilidad puede entrar en un rango de incertidumbre. En estos escenarios de conflictividad socio ambiental, es donde el concepto de organización social, puede amplificarse hasta la conformación de figuras del movimiento social (Bebbington, 2007), en una dinámica donde éstas adquieren una identidad, un comportamiento y estructura particular y tienen gran dependencia de liderazgos individuales u organizacionales (Alonso y Costa, 2002). En Bolivia, destacan por su importancia, los movimientos indígenas y las coordinadoras o comités de defensa.

El surgimiento de un movimiento social, está estrechamente ligado a una situación de conflicto y a la necesidad de reivindicar derechos individuales y colectivos. En esta lectura, el conflicto y la movilización social, pueden trascender el ámbito reivindicativo, en torno a los recursos y adquirir un carácter político alternativo (Dierkxsens, 2007), siendo el más claro ejemplo: la guerra del gas del año 2003.

Las resistencias contestarias o movimientos sociales, fueron denominados por Martínez Alier (1994) como formas de ecologismo popular o ecologismo de los pobres: *“Una vez consumada la injusticia, las comunidades locales no tienen mejor remedio que la acción directa, resistiéndose contra los explotadores de fuera y contra el Estado, mediante una gran variedad de técnicas de protesta, que incluye la desobediencia civil pacífica al estilo gandhiano”*. Este tipo de movimientos populares (ecologistas según Martínez Alier) con sus acciones, hacen visibles los costes sociales y ambientales no incluidos en la contabilidad puramente utilitaria y reditua de las empresas o los servicios estatales.

1 En sus Artículos 6,12,15-17. Al respecto, expresa: “Antes de emprender ‘cualquier programa de prospección o explotación de recursos del subsuelo en las tierras de los pueblos indígenas’, los gobiernos deben establecer procedimientos de consulta para determinar si, y en que medida sus intereses serán perjudicados. Además, siempre que sea posible, los pueblos indígenas deberán participar en los beneficios, y por cualquier daño, recibir una indemnización equitativa”.

De acuerdo a Bebbington (2007), los movimientos sociales pueden ser entendidos como procesos de acción colectiva, difusa en términos espaciales y temporales, claramente con altibajos y oscilaciones. Los actores involucrados pueden no compartir exactamente las mismas visiones, pero hay un nivel de traslape importante entre sus visiones, y eso es precisamente lo que sostiene el movimiento y le da coherencia.

Bebbington (2007), citando a Escobar (1995), menciona que el movimiento social es un proceso sostenido por un conjunto de acciones, donde lo que prima es la acción motivada por un sentir de justicia y la necesidad de encontrar otra manera de organizar la realidad y pensar el desarrollo. De esta forma, pueden visibilizar ideas alternativas y conceptos acerca de las formas que el desarrollo debería tomar.

Los movimientos sociales, dependiendo del nivel de empoderamiento y las fortalezas organizativas, pueden mantenerse en el tiempo, en la medida que duren los impactos y las figuras de avasallamiento o los daños ambientales, tal es el caso, de la CORIDUP. Culminan su proceso de movilización, cuando las organizaciones, comunidades y actores individuales obtienen logros significativos, como en el caso de la marcha indígena de 1990.

Desde luego, aquí como en diversas partes del mundo, cuando las proyectivas desarrollistas son resistidas, los gobiernos antiguos y actuales han creído tener la prerrogativa de criminalizar los movimientos sociales o al menos de acusarlos de fines políticos y desestabilizadores.

Breve reseña histórica

Bajo este marco conceptual, procesos como el de la marcha indígena de 1990 (*Por el Territorio y la Dignidad*) en nuestro país se fundamentaron en la Central Indígena matriz del Oriente (CIDOB) y en sus múltiples organizaciones indígenas afiliadas o subcentrales. Similar figura se desarrolló y consolidó en la región del Chaco, a partir de la Asamblea del Pueblo Guaraní (APG) que llegó a liderizar un sólido movimiento de reivindicación en contra del avance de las empresas petroleras y del Estado, sobre sus territorios. En esencia, éstos fueron y continúan siendo movimientos netamente indígenas.

Al respecto, cabe esbozar un breve repaso sobre los componentes sociales y culturales de la población rural en Bolivia independientemente de sus fines. En este ámbito, actualmente se habla de pueblos (o comunidades) *campesinos* en un sentido contrapuesto a sus similares "indígenas". Aunque unos y otros sean difícilmente diferenciables, atendiendo meramente a los rasgos morfosomáticos y la vestimenta -salvo en virtud a ciertos matices muy sutiles- que sólo logra diferenciar la gente del lugar, dicha contraposición se verifica básicamente en un plano ideológico y cultural. La identificación de "campesino" apunta a la asimilación de patrones culturales y productivos de la modernidad, en tanto la de "indígena" connota mas bien un sentido de resistencia y conservación de los rasgos y tradición de la cultura autóctona. La *revolución* emenerrista² del pasado siglo intentó anular diferencias *campesinizando* al conjunto de la población originaria y rural en su discurso de transformación social y productiva, pero la dinámica actual que se genera desde los propios pueblos (como el aymara en Jesús de Machaca) y la mayoría de las organizaciones indígenas de tierras bajas, apuntan a la restitución de sus propios valores, sistemas

2 De MNR (Movimiento Nacionalista Revolucionario), partido que promovió la Reforma Agraria el año 1953

de representación / organización, y también al mantenimiento de una economía no extractiva y libre de los excesos del mercantilismo, aunque obviamente, esta dinámica corre paralela, al proceso de cambio cultural que afecta -inexorablemente- al mantenimiento de estos valores y prácticas ancestrales.

En este marco, que es mucho más complejo que el que se pretende describir aquí, se desenvuelven las luchas de los movimientos sociales, entre ellos los que tienen planteamientos ambientales, en los que también intervienen otros actores como las instituciones públicas y privadas.

En el caso de la CORIDUP, que es una Coordinadora (de Defensa del Desaguadero, Uru Uru y Poopo), que rebate los impactos de la minería, el movimiento social, articula numerosas organizaciones sociales de base, además de municipios, organizaciones no gubernamentales, la universidad pública (UTO), y otras instancias del departamento de Oruro, habiendo generado una personería propia, así como liderazgos efectivos.

Es importante reconocer que tanto en el país, como en diversas regiones de Latinoamérica, las denominadas organizaciones de la sociedad civil (básicamente ONG's o fundaciones privadas), han jugado un papel importante, muchas veces no debidamente reconocido, en el fortalecimiento de las organizaciones y movimientos sociales. Esto es comprensible desde la óptica de la estrategia que asumen tales agrupaciones, en tanto no pueden permitirse exponer ningún tipo de dependencia material ni ideológica hacia las instituciones y otros actores externos. El tema en sí mismo es tan interesante como complejo, en el ámbito del análisis de los movimientos sociales y su discurso, y en el entramado de su relación a veces invisibilizada con el "otro".

El rol de las organizaciones sociales, indígenas, campesinas y ciudadanas, además de los movimientos o movilizaciones que pudieron emerger, han sido un puntal importante en la débil gestión ambiental, que ha caracterizado al país desde hace décadas, al punto de poder afirmar que en determinados momentos de la historia reciente, llegaron a tener un rol determinante en su fortalecimiento, ello a pesar de las notables limitaciones en cuanto recursos y capacidades organizativas. Basta citar tres ejemplos donde las organizaciones generaron movimientos sociales inclusivos y tuvieron ribetes casi épicos: la lucha por los territorios en la Amazonía, en contra del avasallamiento maderero y que culmina en la marcha indígena del año 1990 (Svampa y Stefanoni, 2007); la guerra del agua en Cochabamba el año 2000 (Shultz, 2008) que tiene una connotación emblemática a nivel latinoamericano y mundial; o el de la CORIDUP en Oruro, en contra de la minería irresponsable y especialmente en férrea resistencia a la explotación aurífera a gran escala en Kori Kollo durante los años 90. También se debería mencionar la resistencia regional, al ingreso de la petrolera Andina al Parque Nacional Amboró, en el año 2001. Es válido argumentar que todo el proceso que culminó en la marcha indígena de 1990, no fue estrictamente ambiental, aunque fortaleció la figura de la gestión ambiental y las proclamas ecologistas en años posteriores. En su discurso, tuvo una esencia de reivindicación territorial y de identidad indígena, donde lo ecológico y ambiental, en torno a los bosques y recursos; sin embargo, un importante fundamento, junto al claro interés, *material* por cierto, de una mayor cuota de participación en los beneficios económicos por parte de las mismas comunidades locales involucradas en la Marcha

En las décadas de los años 80 y 90, se suscitaron numerosas situaciones de conflicto social en el país. Gruenberger (1999) sistematiza información sobre 55 conflictos socio ambientales, que en algunos casos implicaron la emergencia de movimientos ambientales por motivos de afectación ambiental y de los recursos, como agua, bosques, tierras (p.e. minería Pilcomayo en Potosí u operaciones petroleras en el Subandino sur del país). Algunos de los conflictos analizados por Gruenberger el año 1999, continúan vigentes hasta la actualidad o se han reactivado, por ejemplo los ocasionados por la contaminación minera en la cuenca Pilcomayo, la construcción del camino cruzando el TPNIS, explotación irregular de madera en la Reserva Manuripi, impactos hidrocarburíferos en el subandino de Tarija, el relleno de residuos de Kara Kara.

La historia de los movimientos socio ambientales en Bolivia; tiene varios matices, que van desde los exitosos, antes mencionados, hasta situaciones no consolidadas, se podría decir, hasta fallidas, o que se “diluyeron” sin haber alcanzado la suficiente atención a sus demandas. Algunos ejemplos de movimientos socio ambientales “diluidos”, son: los relacionados al derrame de petróleo del río Desaguadero del año 2000, la desorganizada y errática protesta en contra del megaproyecto minero San Cristóbal a inicios del 2010, o los reclamos en torno a la mega contaminación de Cohana del año 2006. Este último, es un claro ejemplo de cómo las acciones gubernamentales pueden tergiversar un movimiento socio ambiental y diluirlo, es lo que se dio en el caso de la movilización de comunidades y municipios de la región de Cohana el año 2006 (afectada por la gran contaminación de El Alto). El gobierno acusó al movimiento de afanes políticos y alguna autoridad del ministerio de gobierno, llegó a negar la existencia de contaminación en dicha zona del Lago. El resultado fue, que no se atendió debidamente el reclamo, se aplicaron paliativos insulsos como la limpieza de la lenteja de agua, se hicieron compromisos nunca cumplidos y nuevamente se observa el debilitamiento de la gestión ambiental.

En el caso del derrame del río Desaguadero, la *obra* de diluir el movimiento social fue lograda a través de un hábil trabajo de la empresa transnacional, que en su oportunidad contrató cientistas sociales nacionales para dicho fin. Generalmente, en la fragmentación o el desmantelamiento de un movimiento social concurren tres factores: i) El fomento de la supremacía de los intereses personales o sectoriales sobre los colectivos, incentivado por la dotación de *premios* encubiertos en contratos como asesores, promotores o extensionistas locales; ii) Creación de campañas intencionales o dirigidas para desacreditar a los dirigentes leales al movimiento social desde su origen, atribuyéndoles malos manejos económicos o actos de negligencia, y iii) *Enfriamiento* del movimiento social, producto de los procesos postergados, desgastantes, interrumpidos o sometidos forzosamente al engranaje burocrático del Estado. Todos estos factores, además de otros, pueden ser manejados por los intereses empresariales desarrollistas o de los gobiernos de turno para aplacar especialmente los movimientos sociales de tipo ambiental.

Marco de normas y políticas

En el marco de normas y políticas ambientales de décadas anteriores, aunque aún vigentes, el enfoque de la participación social y el apoyo al fortalecimiento de las organizaciones sociales, como parte sustancial de la gestión ambiental, ha sido particularmente

tímido. La Ley 1333 del Medio Ambiente, en su Artículo 92, establece que toda persona natural o colectiva tiene derecho a participar en la gestión ambiental, y el deber de intervenir activamente en la comunidad para la defensa y/o conservación del medio ambiente. En tanto que los reglamentos de la esta Ley (Reglamento general y de Prevención y Control), se concretan a establecer procedimientos de participación ciudadana en la gestión ambiental, en términos del desarrollo de los instrumentos de gestión, como el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. Otros instrumentos legales sectoriales, como el Reglamento de Consulta y Participación para Actividades Hidrocarburíferas (DS 29033) consideran el rol de las organizaciones sociales, sólo desde un enfoque de acompañamiento a los procesos de obtención de la Licencia Ambiental. En su tercera acepción, el diccionario de la Real Academia de la lengua Española define “acompañamiento” como *conjunto de personas que en las representaciones teatrales o en los filmes figuran y no hablan, o carecen de papel principal*. Dejando de lado el extremismo, está claro sin embargo que el rol de las organizaciones sociales está expresamente confinado a un rol de segundo orden, como complemento y auxilio, lo cual se evidencia a veces en la práctica.

El reconocimiento de los derechos de consulta y participación social organizado en aspectos socio ambientales, es reconocido por el Convenio 169 de la OIT, tal como se adelantó en la primera página del presente documento, y la más reciente Ley 3760, por la cual Bolivia se adscribe a la Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas de la Organización de las Naciones Unidas. El Convenio 169, tal como se adelantó en la primera página del presente documento, define la *consulta* como un principio fundamental que debe ser efectuada “de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas” (OIT, 1996:9, citado en Marinissen, 1998:51). Claramente se puede percibir que éstas y otras normas y reglamentos pueden ser manipulados conforme a la relatividad impuesta, desde ya, por la mera *interpretación* de los conceptos y términos enunciados.

El panorama de la participación social en la gestión ambiental cambia significativamente con la nueva Constitución Política del Estado (NCPE), la cual, en su Artículo 14, inciso III, establece que el Estado garantiza a todas las personas y colectividades, sin discriminación alguna, el libre y eficaz ejercicio de los derechos establecidos en esta Constitución, en las leyes y los tratados internacionales de derechos humanos. El Artículo 30, inciso II, de los Derechos de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos, considera elementos claves para la participación individual y colectiva en las dinámicas socio ambientales, mientras que en el Artículo 34, se menciona que la colectividad está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente.

El año 2008, la NCPE, dejó establecido de forma clara y definitiva en su Artículo 135, referido a la Acción Popular; la legitimidad de las proyecciones de reivindicación del movimiento social: *“La Acción Popular procederá contra todo acto u omisión de las autoridades o de personas individuales o colectivas que violen o amenacen con violar derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y salubridad pública, el medio ambiente y otros de similar naturaleza reconocidos por esta Constitución”*. El inciso I del Artículo 136 fortalece la figura, al establecer que *“La Acción Popular podrá interponerse durante el tiempo que subsista la vulneración o la amenaza,*

a los derechos e intereses colectivos. Para interponer esta acción no será necesario agotar la vía judicial o administrativa que pueda existir". Finalmente el inciso II del mismo Artículo define que: "Podrá interponer esta acción cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad y con carácter obligatorio, el Ministerio Público y el Defensor del Pueblo, cuando, por el ejercicio de sus funciones tengan conocimiento de estos actos. Se aplicará el procedimiento de la Acción de Amparo Constitucional". A pesar de su gran importancia, la potencialidad de estos artículos en el fortalecimiento de la gestión ambiental, recién está empezando a ser interpretada.

Un aspecto llamativo y reiterativo a lo largo de muchos años y hasta ahora, es que la Autoridad Ambiental Competente (AAC) no reconoce a las organizaciones sociales y movimientos de resistencia socio ambiental, como figuras de potencial alianza en una lógica de fortalecimiento de la gestión ambiental. Por el contrario, al ser parte del aparato gubernamental, llega a insumirse, directa o indirectamente, en las lógicas de los sectores desarrollistas que son los agentes de presión, al impulsar proyectos y procesos con alto costo ambiental. Esto es así, porque en definitiva se debe reconocer que los imperativos ambientales estuvieron -y están- en una posición jerárquicamente inferior al de las *necesidades* de promover el "desarrollo".

Pese a la existencia de normas y reglamentos que facultan la participación activa de las organizaciones sociales y de la población en general en temas como la gestión ambiental, tal participación no se hace efectiva. Además de la confusión que generan las propias leyes y la manipulación que realizan las empresas extractivas, destaca también el desdén generalizado de la población en su conjunto por la problemática ambiental y sus efectos a mediano y largo plazo. Esta problemática suele enfrentarse sólo como consecuencia del surgimiento de desastres que afectan directamente a la población, y por lo tanto, puede ser vista como una preocupación fragmentada y discontinua.

Después de la aprobación de la nueva Constitución del Estado, el rol de las organizaciones sociales y de los movimientos ambientales generados desde éstas, fue muy azaroso. Esto se debió precisamente, al antagonismo entre la lógica de defensa de los espacios tradicionales y el impulso de proyectos de desarrollo, como la exploración petrolera en el norte de La Paz, la explotación e hidrometalurgia del cobre en Coro Coro, o el camino atravesando el TIPNIS, en los cuales, precisamente los procedimientos de consulta pública fueron manejados de una manera muy inconsistente y discrecional, avivando la situaciones de conflicto.

El encuentro de organizaciones de julio del 2009

Un hito en la historia de las reivindicaciones socio ambientales se dio el 8 de julio del 2009 a partir del encuentro de las organizaciones Indígenas, Originarias y Campesinas del país, en contra de las políticas extractivistas y en contra de los proyectos de desarrollo (mineros e hidrocarburíferos) en territorios indígenas y otros espacios tradicionales, que habían procedido con la vulneración de normas ambientales y de procedimientos de consulta pública (Ribera, 2010 a,b). En este evento participaron representantes de las más importantes organizaciones sociales del país: la CONAMAQ (Confederación Nacional de Ayllus y Markas del Qollasuyo), la CSUTCB (Confederación Sindical Única de

Trabajadores Campesinos de Bolivia), la Confederación Bartolina Sisa (CSMIOC-BS), la CIDOB (Central de Pueblos Indígenas del Oriente Boliviano) con todas sus organizaciones filiales, además del Pueblo Afroboliviano. Los puntos críticos más relevantes de denuncia y demanda, fueron la exploración petrolera en Liquimuni y las operaciones mineras en Coro Coro. Al respecto, cabe hacer algunas reflexiones. Por una parte, resulta paradójico que las organizaciones sociales que prácticamente llevaron al MAS al poder, sean las que logren un consenso de dura crítica, a las políticas desarrollistas del gobierno, sobre razonamientos por demás fundamentados y absolutamente legítimos. Por otra parte, es posible interpretar, que el encuentro de julio del 2009, fue uno de los pocos intentos de articulación de un movimiento, eminentemente socio ambiental con la participación de las organizaciones más representativas del país. La dilución de este efímero intento de articulación de un movimiento socio ambiental anti-desarrollista, obedeció a varias situaciones, como la falta de liderazgos claros, disensos al interior de las propias organizaciones y la presión de las duras críticas del gobierno, que pusieron, además en duda la legitimidad, del proceso. El resultado fue una atomización prematura del movimiento en ciernes.

Si cabe un esbozo de reflexión sobre este hecho, se puede asumir que en su mayor parte la(s) cúpula(s) dirigencial(es) de estas organizaciones de base tienen fuertes nexos de solidaridad, por no decir de dependencia política y un sistema de retribución de lealtades, con el partido en función de gobierno. El Encuentro estaba planteado en los términos de una agenda ambiental, pero en definitiva sus promotores posiblemente se subordinaron a la censura gubernamental. Existe un paralelo nada despreciable entre el modelo de sindicalismo *duro* que data de la década de los '50, o el movimiento cocalero del Chapare. Es un modelo *orgánico vertical* que no permite muchas libertades a sus dirigentes, en tanto su poder se legitima en el sustrato casi anónimo de las *bases*.

Después del encuentro de organizaciones de julio del 2009, no hubo otro evento o acción de similar magnitud y trascendencia. La marcha indígena que había sido convocada por la CIDOB (mayormente orientada al tema autonómico) a mediados del 2010, terminó en absoluto fracaso, principalmente por el intempestivo abandono de la Asamblea del Pueblo Guaraní y el desconocimiento de su legitimidad por el gobierno.

Situación actual

De cualquier forma, procesos de reivindicación de organizaciones sociales por demandas ambientales y con ribetes de movimiento social, se perfilan actualmente como parte de la dinámica de la alicaída gestión ambiental, precisamente jugando un rol de baluarte. Entre los más relevantes se puede mencionar:

- a) Las demandas de los pueblos indígenas del norte de La Paz (Lecos, Mosetenes, Chimanés, Tacanas) en torno a la CPILAP, en contra de las acciones y proyecciones de exploración petrolera de YPFB, la SAM PDVSA y varias empresas petroleras, que ocasionaron impactos en Liquimuni, y generan amenazas sobre dos áreas protegidas de enorme relevancia patrimonial del país (Madidi y Pílon Lajas).
- b) La posición de las comunidades de Coro Coro (en torno a la CONAMAQ) denunciando afectaciones de la explotación del cobre, en sus espacios tradicionales.

- c) Las organizaciones indígenas del TIPNIS, en contra del ingreso de la carretera Villa Tunari-San Ignacio de Moxos, a través de su territorio.
- d) Las comunidades indígenas guaraní (parte de la APG) de la zona de la serranía del Aguarague, que es supuestamente un área protegida, en contra de una nueva arremetida de la exploración hidrocarburífera de PETROANDINA y otras empresas.
- e) La organización indígena guaraní-Simba de Tentayapi en contra de las proyecciones de exploración hidrocarburífera de REPSOL, en sus espacios tradicionales. .
- f) Las comunidades campesinas de la región afectada y amenazada por la mega minera San Cristóbal (transnacional SUMITOMO) que ha ocasionado varios impactos y amenaza la estabilidad hidrológica de toda la región con la expoliación masiva de los acuíferos subterráneos.
- g) Las comunidades indígenas y campesinas de la Chiquitanía en la zona de Tucavaca (área protegida departamental), en contra de proyecciones de operaciones mineras a gran escala.
- h) La CORIDUP en Oruro, en permanente acción de denuncia a las operaciones mineras, poco responsables y sin apego a las normas ambientales, de empresas y cooperativas; la cual fue injustamente atacada y sindicada como “enemiga de la minería”.

EL PERFIL DE LA CORIDUP

Norma Mollo. CEPA

(CEPA: Centro de Ecología y Pueblos Andinos, de Oruro, es institución miembro de LIDEMa y forma parte de la CORIDUP)

La población afectada de la cuenca del Poopo, al sentir los atropellos de las operaciones mineras y al no ser atendidas por las autoridades tanto regionales como departamentales, sentían incertidumbre, rabia y resistencia generando un malestar que se tradujo en la necesidad de conformar una organización matriz que aglutine a las comunidades afectados por la contaminación del departamento de Oruro. Es así que se identificó a comunidades de diferentes provincias del departamento de Oruro, que se encontraban bajo la misma problemática (contaminación ambiental) y que sus representantes propiciaban las mismas demandas ante instancias departamentales, entre estos representantes y previo acuerdo, se pudo convocar a una reunión de afectados por la contaminación para tratar la problemática que nos atingía, la reunión se realizó en el mes de agosto del 2006 en la localidad de Machacamarca de la Provincia Dalence. En la misma se determino crear una organizan de la sociedad civil en base a la problemática socio ambiental, al mismo tiempo se determinó el nombre de CORIDUP - “Coordinadora en Defensa de las Cuencas del Río Desaguadero, Lagos Uru Uru y Poopó”, que surgió de los mismos representantes de las comunidades.

La CORIDUP, fue fundada en un Congreso Departamental, realizado el 26 y 27 de enero del año 2007, bajo los siguientes objetivos:

- Defender a la Madre Tierra, exigiendo parar la contaminación ambiental.
- Exigir la protección y reparación del medio ambiente base de la subsistencia de las comunidades del territorio.
- Defender la soberanía sobre los recursos naturales propios del ecosistema del territorio.

- Exigir la conservación y mejoramiento de localidad de las aguas, el suelo y las bases para las actividades agropecuarias.
- Fortalecer las organizaciones comunitarias y desarrollar los espacios de interacción entre ellas, así como los de coordinación, participación y articulación en políticas públicas tendientes a la recuperación y ejercicio de derechos ambientales en nuestros territorios.
- Desarrollar acciones de incidencia a nivel local, departamental, nacional e internacional a favor de los derechos ambientales de nuestras comunidades.

Actualmente la CORIDUP, funciona dentro de un área de acción, en base a cuatro subcuencas como ser: la subcuenca Desaguadero, la subcuenca Huanuni, la subcuenca Poopó y la subcuenca del Cañadón Antequera, con el objetivo fundamental de luchar en forma tenaz por los fines, objetivos y reivindicaciones de las comunidades, organizaciones y sus miembros. También busca fortalecer las organizaciones comunitarias y desarrollar los espacios de interacción entre ellos como los de coordinación, participación y articulación en políticas públicas tendientes a la recuperación y ejercicio de los derechos ambientales y de esta manera lograr la equidad y la justicia.

La CORIDUP, no acepta posiciones contrarias a los intereses de las comunidades y organizaciones miembros y no renuncia a ningún medio de lucha o disposición legal que favorezca a sus afiliados.

Entre los últimos logros de la CORIDUP, estuvo: el promover la promulgación del Decreto Supremo N° 0335 en fecha 21 de octubre del 2009, que declara Situación de Emergencia Ambiental con Aplicación en los Municipios de Huanuni, Machacamarca, El Choro y Poopó del Departamento de Oruro, con influencia en la Sub-cuenca Huanuni; además impulsar y realizar un proceso de seguimiento a la Auditoria Ambiental a la Operación Minera de Kori Kollo de EMIRSA (Inti Raymi).

Una organización afín y con objetivos similares al de la CORIDUP, es el CODERIP (Comité de Defensa del Río Pilcomayo) en Chuquisaca, pero que ha tenido un desarrollo menos exitoso debido a problemas internos de ingerencia política, que llegaron a debilitarlo, al punto de casi desaparecer. También se debe mencionar el reciente debilitamiento por problemas internos y demasiada ingerencia política, del FRUTCAS (Federación Regional Única de Trabajadores Campesinos del Altiplano de Bolivia) en la región de Lípez en Potosí, organización que jugó hace unos años atrás, un rol clave en la resistencia al megaproyecto San Cristóbal.

El caso de la exploración petrolera de PDVSA en Liquimuni, tuvo drásticos efectos y repercusiones en el debilitamiento de las organizaciones indígenas de la región (Ribera, 2010 b). Además de los deficientes Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, se dieron procesos de cooptación y consultas comunitarias irregulares y mal encaminadas por la empresa y funcionarios del sector estatal petrolero, que ocasionaron divisiones al interior de los grupos Leco y Mosetene, en base a ofrecimientos y compromisos (que además no se cumplieron), al punto de intentar favorecer la formación de organizaciones paralelas que estuviesen de acuerdo con la exploración. Lo penoso del asunto fue que estos sucesos pudieron mal haberse dado hace unos 10 años, durante los gobiernos neoliberales, pero se dieron en pleno proceso de cambio. Las repercusiones sobre la organización Leco, pueden haber sido devastadoras y ocasionado un severo colapso organizacional, puesto

que son un grupo étnico en elevado grado de riesgo, cuya reconstrucción organizativa fue muy difícil y tomo varios años.

El año 2009 y 2010, se suscitó un gran debate en torno a los alcances y efectividad de la consulta pública en las actividades petroleras, así como el tema de las compensaciones. El epicentro del conflicto fue la zona hidrocarburífera tradicional sur (principalmente Tarija), debido a la proliferación de actividades y proyecciones de exploración y explotación de los diversos campos. En este debate, la APG logró afianzar un proceso contestatario importante en este tema, aunque incierto en el futuro, debido a las lógicas cooptativas.

Se ha criticado que la organización matriz del pueblo Guaraní, la APG, tuvo un rol mayormente errático y poco consecuente con sus postulados de origen, debido a la marcada permeabilidad a las presiones e imposiciones gubernamentales. Un aspecto llamativo fue el intempestivo abandono de la marcha indígena del 2010; posteriormente a pesar de haber generado una posición inicial de defensa del Aguarague ante las proyecciones de nuevas exploraciones de YPFB y sus empresas socias, llegó a concertar con el Ministerio de Hidrocarburos un acuerdo para dichas operaciones (Ribera, 2010 b), a pesar de la oposición y rechazo de las comunidades indígenas del Aguarague. Parte de este problema se debe, probablemente, a que la APG (como otras organizaciones guaraníes) se debate entre dos posiciones antagónicas que constantemente tensionan las relaciones entre los dirigentes y sus bases. Cualquier forma de oposición a las iniciativas gubernamentales -desarrollistas o no- se interpretaron como un acercamiento a los sectores de poder de la llamada *media luna* del oriente y sur del país, en la lógica del “si no estás conmigo, eres mi enemigo” y la articulación de los enmarañados y divergentes compromisos de lealtad política, étnica, de *clase* o de región. En este contexto, toda acción pública está politizada. En este sentido, el caso guaraní es particularmente sensible, donde se combinan temas tales como el de las relaciones feudales de empadronamiento de las *comunidades cautivas*, que el actual gobierno intentó resolver, las expectativas de la participación en los beneficios de la explotación petrolera, que el Estado obviamente alienta, y el también fuerte proceso de cambio cultural de la sociedad indígena en tránsito hacia su mestización cultural. El guaraní del presente es menos dependiente de la biodiversidad y de los recursos de la naturaleza para sobrevivir que sus antepasados, y más dependiente del dinero para cubrir sus necesidades actuales, tales como la escolarización de los niños y la creciente demanda de productos de consumo. Dos importantes referentes de identidad coexisten en la región -la guaraní y la chaqueña-, y parecen complementarse en el escenario de los festivales y el folklore, pero la segunda tiende a asimilar -por no decir devorar a la primera. Este escenario no es necesariamente favorable para una toma de conciencia de la problemática ambiental.

En la región chaqueña, otra forma de conflicto que pudo afectar directamente a la gestión ambiental y a una organización indígena, se produjo en el área protegida Kaa Iya, la cual era coadministrada por la Capitanía del Alto y Abajo Izozog (CABI) junto con el SERNAP, desde 1996. Durante varios años, este caso de participación indígena directa en la gestión de un área protegida, fue considerado como un modelo exitoso a nivel internacional. El año 2007, algunos dirigentes de la CABI apoyaron los pronunciamientos autonómicos de Santa Cruz, justamente durante el conflicto entre el gobierno del MAS y la denominada “media luna”. Esta situación coyuntural, sirvió para que el gobierno, a

través del SERNAP, rompiera el convenio de co-administración con la CABI y asumiera la gestión plena del área protegida. Esto significó un evidente debilitamiento de la instancia indígena y una reducción de la participación local en la gestión del área protegida y un decaimiento en las acciones de gestión.

En la diversificada vorágine de megaproyectos previstos y en marcha, en el país, existen situaciones ambientalmente críticas, donde se percibe una marcada pasividad de las organizaciones sociales y aún no han emergido movimientos sociales de resistencia, o al menos no son evidentes. Son los casos de los megaproyectos hidroeléctricos de El Bala y Cachuela Esperanza, el complejo agroindustrial de San Buenaventura, la geotermia de Laguna Colorada. Llama la atención que las organizaciones guaraníes de la capitania del Alto y Bajo Izozog, no estén generando figuras de resistencia ante el avance y avasallamiento de las actividades agroindustriales sobre su territorio y el área protegida Kaa Iya en la zona del Parapetí. Tampoco existen aún indicios de un movimiento social, en contra de la creciente mega contaminación del Lago Menor en la Bahía de Cohana y zonas aledañas. Incluso no se conocen procesos de resistencia y de denuncia, en la región de Suches, al interior del área protegida ANMI Apolobamba, donde se ha dado una devastación sin precedentes por la explotación de oro.

El contexto sudamericano

Los movimientos sociales en ciernes en Bolivia, son una parte de muchos otros en diversas regiones de Sudamérica (Perú, Ecuador, Argentina, Brasil, etc.), rebatiendo similares situaciones y enfrentando en común, escenarios poco promisorios. Las voraces lógicas del desarrollismo y progresismo en los diversos ámbitos latinoamericanos, se enfrentan abiertamente a las organizaciones sociales y movimientos que exigen respeto ambiental y visiones alternativas de desarrollo. En Bolivia, esta indeseable situación prospera, incluso, contradiciendo abiertamente la nueva Constitución Política del Estado.

En el macro entorno regional continental, destacan movimientos sociales importantes, como el MAB (Movimento dos Atingidos por Barragens) del Brasil, en contra de las megarepresas del Madeira; El Frente Nacional de Lucha por la Soberanía y la Vida (FNLSV) del Paraguay, en resistencia al avance de la soya agroindustrial y el uso de transgénicos y herbicidas; el movimiento “No a la Mina” de la Argentina, en contra de la mega minería; la Confederación de Comunidades Afectadas por la Minería del Perú; el movimiento indígena Mapuche que reivindica derechos territoriales en Chile. En el Ecuador la CONAIE (Consejo de Nacionalidades Indígenas del Ecuador) ha liderizado muchos procesos de resistencia, en contra de la explotación petrolera y minera en tierras indígenas. Los movimientos sociales latinoamericanos han sufrido restricciones y represiones por parte de los aparatos de seguridad de los diversos países, se pueden citar los casos del movimiento de afectados por la represas en el Brasil (Porto Velho), la reciente represión al movimiento “No a la Mina” en la Argentina, el caso de Dayuma en el Ecuador el año 2007, pero ninguna tan penoso y trágico como la resistencia y masacre de indígenas en Bagua, en la amazonía peruana, en junio del 2009. En Bolivia no se han dado afortunadamente, conatos de violencia en contra de los movimientos sociales y de resistencia indígena en los últimos cinco años. Es pertinente aclarar que el caso de Caranavi, el año 2010, fue

un conflicto de cariz diferente, que obedeció a causas ligadas a intereses en el establecimiento de proyectos y liderazgos locales cuestionados.

Un elemento importante a destacar es la escasa y poco efectiva articulación entre los movimientos sociales y las organizaciones, tanto sociales, como de la sociedad civil, en el contexto sudamericano, considerando que existen visiones compartidas en torno a similares presiones de impactos y amenazas.

Fuentes bibliográficas

- ALONSO, A., COSTA, V. 2002. Para uma sociologia dos conflitos ambientais no Brasil. 115-137 p. En Alimonda, H. Ecología Política. Naturaleza, Sociedad y Utopía. CLACSO/FAPERJ/ASDI. Buenos Aires, Argentina. 350 p.
- AVELLANEDA, A.C. 2007. Gestión ambiental y Planificación del Desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos. ECOE Eds. Bogota, Colombia. 304 p.
- BEBBINGTON, A. 2007. Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas. IEP / CEPES. Lima, Perú. 349 p.
- DIERCKXSENS, W. 2006. La transición al postcapitalismo. Monte Avila eds. Caracas, Venezuela. 114 p.
- GRUENBERGER, J. (ED.). 1999. Miradas, Voces y Sonidos: Conflictos Ambientales en Bolivia. FOBOMADE / OLCA. La Paz, Bolivia. 219 p.
- HAGLUND, C. 2008. El río que se volvió negro: ENRON y SHELL esparcieron destrucción por las tierras altas de Bolivia. 53-85 p. En: Desafiando la Globalización, Shultz y Crane eds. PLURAL, 2008.
- MARINISSEN, J. 1998. Legislación boliviana y pueblos indígenas - Inventario y análisis en la perspectiva de las demandas indígenas (2da edición). SNV / CEJIS. Santa Cruz, Bolivia. 315 p.
- MARTINEZ ALIER, J. 1992. De la economía ecológica al ecologismo popular. ICARIA. Barcelona, España. 362 p.
- REDCLIFT, M., WOODGATE, G. 1997. Sociología del Medio Ambiente. Una perspectiva internacional. McGrawHill Eds. Madrid, España. 508 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 a. El Sector Minero. Análisis general, Megaproyecto Mutún, Cuenca del Poopo, Cuenca Pilcomayo, Megaproyecto San Cristóbal. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 317 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 b. Sector Hidrocarburos: Análisis general, Zona Tradicional, Norte de La Paz. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 220 p.
- SVAMPA, M., STEFANONI, P. 2007. Memoria, insurgencia y Movimientos Sociales. Bolivia. Col. Resistencias Alternativas. CLACSO/OSAL. 272 p.
- SHULTZ, J. 2008. La guerra del agua en Cochabamba y sus secuelas. 17-53 p. En: Desafiando la Globalización, Shultz y Crane eds. PLURAL, 2008.

REFLEXIONES EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD Y EL DESARROLLO

Marco Octavio Ribera Arismendi

La última década del siglo pasado, estuvo bajo el signo de la proclama del desarrollo sostenible o sustentable. En un mundo marcado por la lógica del crecimiento mundial, el concepto en pocos años se constituyó en un eficaz distorsionador de la realidad ambiental y social del mundo contemporáneo y en un instrumento reduccionista, que relegaba los potenciales de la naturaleza a simples valores de mercado (Leff, 2003). Paulatinamente, el concepto de “desarrollo sostenible” se fue convirtiendo en un “slogan” fácilmente aplicable, tanto en pequeños proyectos rurales como en las visiones de grandes corporativas industriales (Ribera, 2008). En el país, la experiencia del desarrollo sostenible, que empieza en 1992 junto con la Ley del Medio Ambiente y la efervescencia de la Cumbre de la Tierra, se dejó llevar por el entusiasmo inicial, llegando a crear el Ministerio de Desarrollo Sostenible, situación que años después derivó hacia la visión economicista del desarrollo sostenible desde la perspectiva CNUMAD o Brundtland. De tal forma, el proceso se desvirtuó, como en el resto de los países del mundo, cayendo del mero discurso a la inacción. Se puede afirmar, que desde inicios de los 90 hasta la actualidad, se han dado muy pocas muestras de auténtico desarrollo sostenible y de sustentabilidad, éstas se han dado a muy baja escala, en ámbitos muy locales y casi siempre en relación a usos y economías tradicionales. Una conclusión del Informe de Estado Ambiental a fines del año 2008 (Belpaire y Ribera, 2008), era que como país, no hemos logrado una aproximación al desarrollo sostenible, ni se han aplicado efectivamente los principios ni las políticas de sustentabilidad, tampoco hay avances significativos con la nueva figura del Estado plurinacional; incluso el concepto ha llegado a ser puesto en entredicho. Tampoco pareciera que el crecimiento económico del país estuviera efectivamente encaminado hacia las metas de Desarrollo del Milenio (ABDES, 2005). Es posible pensar en una “versión” de desarrollo sostenible desde una perspectiva propia, muy nacional, por ejemplo, imbuida del concepto del vivir bien, pero de cualquier forma, éste enfoque debe tener plena coherencia con el concepto de sustentabilidad y no puede dejar de lado los principios de la protección ambiental.

Se puede considerar que el actual marco de políticas del Estado, es un mosaico heterogéneo de políticas heredadas de años anteriores y de nuevas figuras de reajuste e innovación recientemente incorporadas. Muchas de las políticas gestadas después de 1992, fueron claramente atentatorias y antagónicas al concepto de sustentabilidad y desarrollo sostenible como las del código de minería, que a pesar de los ajustes realizados, todavía mantiene elementos social y ambientalmente cuestionables. También la justificación de la función económica y social, en cuanto al acceso y tenencia de tierra, ha sido mal entendida y mal utilizada, tanto por el INRA como por los mismos usuarios, promoviendo el desbosque innecesario en miles de hectáreas. Por el contrario, otros aspectos, a pesar de su relevancia para el concepto de desarrollo sostenible, no fueron jerarquizados ni tuvieron un adecuado tratamiento, como ser: biodiversidad (que carece de una Ley), Áreas protegidas con fuertes rasgos de estancamiento y desmejoría, protección de la

agrobiodiversidad, producción ecológica e incluso el referido a las políticas forestales. Es importante considerar entonces que si bien, de este mosaico, muchas políticas son favorables al concepto de desarrollo sostenible y deberían ser mejor atendidas, muchas otras son atentatorias y francamente adversas, lo cual plantea la necesidad de proponer una reingeniería del marco de políticas de desarrollo, en especial, si se quiere aspirar al rótulo de sostenible o al paradigma del vivir bien.

Un elemento que hace a la raíz fundamental de las problemáticas socio ambientales y de sostenibilidad, pero especialmente a muchos procesos de desarrollo caracterizados por su elevado costo ambiental, es el mantenimiento a lo largo de décadas, del modelo de desarrollo extractivista y primario exportador, asociado a un enfoque esencialmente economicista. Este modelo y su enfoque desarrollista, van en “contramano” de cualquier proyección del concepto de sostenibilidad y básicamente implican una dicotomía incompatible, que debe ser claramente manifestada.

Entre las muchas consecuencias y riesgos del modelo primario exportador, se pueden mencionar: a) flexibilización de las regulaciones ambientales y contenciones sociales con clara tendencia a obviar la normativa, b) propensión a facilitar las acciones de las corporaciones multi (trans) nacionales, d) la generación de elevados costos socio ambientales con una distribución de éstos hacia sectores mas vulnerables y con menos ventajas, e) la promoción y facilitación de la preeminencia exagerada de determinados sectores relacionados con el modelo extractivista (minería, hidrocarburos, soya), al mismo tiempo induce al marginamiento del sector ambiental.

Lo anterior, significa en el caso de Bolivia especialmente (en parte la situación es similar en Ecuador), que todo el programa social del gobierno se encuentra sobre las espaldas de la producción hidrocarburífera en especial y de la minería en menor proporción, vale decir bajo el signo del modelo primario extractivista y exportador y generando enormes riesgos, debido a la alta incertidumbre de la crisis internacional y a la caída de los mercados mundiales de materias primas.

La proyección de políticas estratégicas de desarrollo sostenible en lo referente al marco socio ambiental debe tender a la integralidad y a la incorporación o transversalización del “componente ambiental” en todas las dinámicas del quehacer socioeconómico, evitando que lo socio ambiental se “sectoralice”, quedando en un estado de marginamiento, como ha venido ocurriendo hasta ahora.

En el análisis de problemáticas ambientales, es importante considerar aquellos aspectos que son cotidianos, digamos “domésticos” y que se caracterizan por su cronicidad, como la contaminación urbano industrial, la erosión, las quemadas, la pérdida de cobertura vegetal y de bosques, la contaminación del aire en las ciudades, etc. Sin embargo es muy importante considerar además los grandes impactos y amenazas derivados de las políticas de desarrollo nacional, continental o global. En este sentido, las políticas deben promover la profundización de la gestión de riesgos en torno a megaproyectos energéticos o mineros, la soya agroindustrial y los biocombustibles: polos agroindustriales en regiones de comprobada fragilidad ecológica, mega-inversiones hidrocarburíferas, vías cruzando áreas protegidas o reservas forestales, etc. Existe un elevado riesgo de que estas iniciativas de gran magnitud, propias de las dinámicas de la visión desarrollista,

puedan constituirse en los próximos diez años, en los agentes que coarten u obstaculicen las proyecciones de un verdadero desarrollo sostenible en el país.

No podemos perder de vista que muchos procesos económicos y dinámicas productivas que corresponden a lógicas de bloques regionales, continentales y globales, con fuerte ingerencia de agencias internacionales de financiamiento o corporaciones transnacionales (caso IIRSA, hidrovías, soya-biocombustibles, megarepresas, minería a gran escala, megacampos hidrocarburíferos) tienen directa relación con la implementación megaproyectos. Estas grandes iniciativas de inversión, en plena etapa de proliferación en todos los países sudamericanos, incluido el nuestro, están muy lejos de ser catalogadas como ejemplos de desarrollo sostenible, pero son definitorias para cualquier proyección estratégica hacia la sostenibilidad. Los megaproyectos se caracterizan por su gran magnitud y están orientados mayormente a la construcción de infraestructura o explotación de recursos a gran escala. Entre sus características más importantes están:

- a) En general, las inversiones son muy elevadas, superiores a los 100 millones de dólares.
- b) Normalmente, están ligados a inversión de capitales externos provenientes de organismos financiadores.
- c) En general, están ligados a inversiones directas o canalizadas de transnacionales.
- d) Las obras tienen un alto grado de influencia regional.
- e) Ejercen fuertes efectos multiplicadores y amplificadores, tanto en lo económico, como en lo social.
- f) Generan enormes impactos sobre la calidad ambiental, paisajística y los ecosistemas.
- g) Generan grandes impactos culturales y sociales, especialmente sobre comunidades locales indígenas y campesinas.
- h) Ocasionan externalidades o efectos colaterales, que en general, son dificultosamente internalizados, esto implica que los costos de mitigación y compensación son muy elevados y muy difíciles de cumplir.
- i) Los beneficios en general, desembocan mayoritariamente en grandes consorcios transnacionales y no en los países receptores.

La atención a la matriz energética es de enorme importancia en el planteamiento de políticas de desarrollo sostenible, siendo otra de las raíces importantes y definitorias de los escenarios de sostenibilidad presentes y futuros. Esto tiene relevancia en cuanto a la reflexión sobre el excesivo énfasis y dependencia del sector hidrocarburífero, o los riesgos derivados de la opción de megaproyectos hidroeléctricos, desatendiendo alternativas energéticas de menor costo socio ambiental como la eólica o fotovoltaica.

Los nuevos paradigmas bioenergéticos como soya – caña - palma africana y biocombustibles, van en absoluta contraposición con las políticas de sostenibilidad basadas en un manejo responsable de los bosques y su biodiversidad, la protección de ecosistemas frágiles y el mantenimiento de los servicios ambientales. Existe por ejemplo una notoria contraprestación entre el uso agrícola del suelo y los intentos de manejo forestal, en la cual año tras año la cuenta regresiva es para las cubiertas boscosas del territorio (Pacheco, 2008), así como la reducción de la potencialidad agrícola en diversas regiones (Prudencio, 2009; Zeballos, 2006; Zeballos y Quiroga, 2010).

En cuanto a los recursos naturales renovables en general, cabe realizar dos consideraciones que pueden ser importantes:

- a) La reducida vocación agropecuaria del país y en especial de las regiones tropicales de tierras bajas y las ecoregiones de montaña húmeda al este de los Andes, las cuales no pueden soportar a largo plazo explotaciones intensivas o a escala industrial del suelo.
- b) Estar en el 2010, no es lo mismo que estar en 1970. En la actualidad y de cara al futuro, partimos irremediablemente de un stock de recursos naturales en declinación o depreciación, no necesariamente depauperado, pero ciertamente en franca reducción (superficies de bosques, glaciales-agua, maderas preciosas, peces y fauna en general, etc.), lo cual ciertamente nos plantea, no sólo pensar en mayores recaudos y regulaciones en cuanto a los ritmos de intensificación y de reducción de los costos socio ambientales, sino en mayores esfuerzos de creatividad para poder atender mayores necesidades con menor oferta y disponibilidad de recursos. La casi “extinción comercial” de la mara y otras maderas preciosas, la desaparición del palmito en varias regiones, la extinción de al menos, dos especies de peces, que eran importantes como recurso alimenticio en el Lago Titicaca, los pronunciados defaunamientos en varias regiones del país, o la pérdida de glaciares y otras fuentes de agua, son claros ejemplos de estas declinaciones, lo cual significa plantear proyecciones de desarrollo en situaciones de desventaja y mayor incertidumbre.

Es difícil considerar proyecciones reales de sostenibilidad si no se toman en cuenta, al menos paulatinamente, las cuentas ambientales patrimoniales (o “cuentas verdes”). En varios países latinoamericanos todavía es común que las actividades recogidas en los sistemas de cuentas nacionales, se basen únicamente en precios de mercado, ignorando aquellas que no pueden expresarse de dicha forma, pero que afectan el bienestar de una nación por la degradación de recursos o por la contaminación ambiental. Por otra parte, no se mide la depreciación, por ejemplo la extracción excesiva de recursos naturales mediante los actuales sistemas de cuentas nacionales, tienden a mostrar un ingreso nacional artificialmente más alto, ignorando además los efectos ambientales que deberían ser elementos de sustracción al PIB y no de su incremento. Por ejemplo, el desmonte de diez mil hectáreas para producir soya, ingresan al PIB como ingresos de exportación de la oleaginosa, pero no se le resta la pérdida ambiental en términos de recursos forestales, medios de vida en general y servicios ambientales. Al no tener en cuenta la degradación de los activos naturales y al no considerar la disminución de los stocks: no se entregan por tanto, indicadores suficientes para la toma de decisiones.

Uno de los aspectos más encomiados del postulado del desarrollo sostenible, fue sin duda la visión transgeneracional, con profundas implicaciones de equidad y visión de futuro. En términos generales y a nivel mundial, han sido escasos los avances en afianzar y generar reflexiones profundas sobre esta visión. Uno de los elementos más preocupantes, es sin duda la calidad y cantidad de stock de recursos que se va dejando a las próximas generaciones, claramente una herencia cada vez más depreciada y menos abundante, haciendo más difícil la tarea de mantenimiento de la sostenibilidad para nuestros descendientes.

La sostenibilidad tiene directa relación con la estabilidad e integridad ambiental, que a su vez depende de la gestión ambiental propiamente, se debería partir de dos premisas muy

indicativas, de que en los últimos 15 años especialmente, el país no ha estado transitado precisamente por las rutas de la sostenibilidad:

- a) El deterioro del estado ambiental (calidad ambiental y estado de conservación) en las diversas regiones del territorio, se ha agudizado, con claras tendencias a empeorar. Existen efectos degradativos acumulados de épocas pasadas, dos casos de pasivos ambientales pueden considerarse los enormes volúmenes de colas mineras en Oruro y Potosí, la enorme mancha de tierras degradadas de Apolo o la más reciente inmensa mancha deforestada de las Tierras bajas del Este en Santa Cruz. Al mismo tiempo existen procesos crónicos en fase de incremento y agudización como la contaminación urbana, industrial, minera o la desertificación en las tierras altas. A esto se suman los mega impactos y amenazas anteriormente mencionados.
- b) El segundo elemento, es sin duda, una de las causas fundamentales del estado ambiental en franca desmejoría, y es la debilidad crónica de la gestión ambiental, expresada en oficinas ambientales debilitadas, autoridades ambientales escasamente jerarquizadas, vacíos normativos acuciantes, inaplicación de las normas e instrumentos ambientales, escasa participación social o ciudadana, etc., y limitaciones presupuestarias y por tanto operativas. Los temas medio ambientales son marginales en las asignaciones y proyecciones presupuestarias del Estado (Jubileo, 2010), lo cual se refleja en la magredad de los niveles del gasto público (ABDES, 2010).

Se ha teorizado (Bebbington, 2009) en sentido de que esta marginación de la gestión ambiental no es producto del descuido o de un simple desinterés, sino que obedece a una clara intencionalidad y conveniencia de marginar el tema ambiental con el fin de evitar las luces amarillas o rojas, en la carrera a ultranza del modelo primario exportador y extractivista. Vale decir que a ningún modelo gubernamental pasado o presente, le era o es conveniente, poner demasiado esfuerzo en el fortalecimiento de la gestión ambiental, incluida la gestión de las áreas protegidas. Contar con oficinas y autoridades ambientales fuertes, o con marcos normativos significativamente sólidos, podría llegar a significar un alto riesgo de generar un control y una regulación que iría en contra de las proyecciones desarrollistas.

De acuerdo a las proyecciones del gobierno, el modelo primario exportador se seguirá impulsando a diversas escalas, pero con el aditamento del salto industrial, lo cual podría ser motivo de regocijo pero también de preocupación, dependiendo del ángulo de análisis. Considerando la postración de la gestión ambiental en todos los niveles jurisdiccionales y la escasa sensibilidad de los niveles de decisión hacia el tratamiento de los temas y problemas socio ambientales; el salto industrial tiene un significado de alto riesgo de empeoramiento del estado ambiental de muchas regiones. Como el tema ambiental y las depreciaciones por uso o daño, no ingresan en las cuentas ambientales patrimoniales, es posible que al final, la relación costo/beneficio no sean tan favorable como se predica.

Un elemento que también tiene un cariz determinante a la hora de plantear políticas y líneas estratégicas en torno al desarrollo sostenible, se refiere al marco institucional, y propiamente a la necesidad de proponer ajustes y adecuaciones en la estructura y funcionamiento del mismo (Gruenberger, 2008). Es posible que se haya dado un importante paso en la jerarquización del tema ambiental con la reestructuración del nuevo ministerio de Medio Ambiente y Aguas, sin embargo quedan muchísimas tareas pendientes. A pesar

de las sucesivas modificaciones realizadas en cada cambio de gobierno, la arquitectura básica del poder ejecutivo no ha cambiado significativamente desde hace más de 10 años, como tampoco las dinámicas de funcionamiento y organización al interior de cada oficina de Estado. Es una tónica recurrente que en todos los niveles del aparato estatal, las oficinas responsables de los temas ambientales, cumplen el rol de “dedo meñique”, ya sea al nivel ministerial, como en las oficinas sectoriales (p.e. COMIBOL o YPFB), o el nivel prefectural y el municipal.

Otro elemento crítico de la institucionalidad para las proyecciones del desarrollo sostenible, es el marcado sectoralismo con la que se ha desenvuelto el funcionamiento del Estado desde hace décadas, sin haber podido ser revertido o siquiera atenuarlo hasta el momento. La notable complejidad del desarrollo sostenible y de la propia gestión ambiental, difícilmente pueden ser percibidas, desde el parcelamiento de una gestión estatal esencialmente inconexa, donde cada estanco mira exclusivamente lo suyo. Un análisis de los planes sectoriales y nacionales realizados en los últimos quince años nos muestra precisamente esta visión fragmentada, en la cual los intentos de coordinación efectiva en general se diluyen. Posiblemente la división sectorial sea inevitable, sin embargo, muy pocos esfuerzos efectivos se han realizado para promover la articulación. Las mismas normas sectoriales, se constituyen en “candados” institucionales, dificultando la intersectorialidad. El sectoralismo además de ser una traba al flujo de coordinación, reviste un riesgo de duplicación y superposición de esfuerzos, dejando además vacíos en el camino. Las pugnas consabidas entre sectores impiden dinámicas de complementariedad. A su vez el sectoralismo del estado ha permitido a lo largo de muchas décadas la entronización de determinados sectores preeminentes como minería e hidrocarburos, dando lugar al marginamiento de otros y promoviendo un desarrollo asimétrico de la institucionalidad estatal y de la economía del país en general. El sectoralismo atiende de forma parcelada o fragmentada los diversos temas de la realidad nacional, impidiendo la concreción de procesos sinérgicos.

Existe una imperiosa necesidad de que se produzca una reconciliación y sinceramiento, entre el “vivir bien” y el modelo desarrollista - primario exportador. El concepto de vivir bien, desde una perspectiva del desarrollo sostenible, requiere de incorporar algunos elementos que están siendo tomados como externos; un ambiente contaminado o con suelos y recursos depauperados impide el vivir bien en su concepto más integral. Concomitantemente, la distribución de los costos ambientales, también está en discusión, puesto que la necesidad de beneficiar a “las mayorías” a través de megaproyectos e iniciativas productivas a gran escala, significa sacrificar el bienestar y el “vivir bien” de unas minorías, normalmente comunidades indígenas y campesinas, que son emblemáticas en términos de patrimonio cultural del Estado plurinacional y que están ubicadas en los epicentros de desarrollo. Otro elemento crucial se refiere al tema transgeneracional: vivir bien ahora, excelente, pero ¿qué pasa con las generaciones que también tendrán la necesidad y el derecho de vivir bien en el futuro? El dejar pasivos ambientales o recursos depauperados es atentar contra el derecho a vivir bien. Muchos pobladores de la ciudad de Potosí y sus entornos no vive bien por la intensa contaminación acumulada de siglos y décadas; los pobladores de Apolo se enfrentan con tierras degradadas por el cultivo intensivo de caña de siglos pasados; muchos jóvenes Chimanes no pueden fabricar sus canoas tradicionales de mara o

cedro y deben hacerlas de mapajo, que no duran nada, gracias al vaciamiento de estas maderas nobles por la expoliación de hace unas décadas. De cualquier manera, pareciera que ahora nos toca el turno y que las futuras generaciones se las apañen.

Otros temas a considerar en un marco de políticas de desarrollo sostenible y de las cuales se pueden proyectar líneas o metas estratégicas, se refieren a las alternativas socio ambientalmente amigables, y que tiene que ver tanto con aspectos energéticos, como del uso de los recursos. Las políticas de desarrollo sostenible tienen que enfatizar precisamente en los elementos que pueden generar escenarios de sostenibilidad como ser la energía eólica, los recursos de la biodiversidad, la agrobiodiversidad, la producción ecológica (postergada a pesar de contar con normas concretas), el turismo, las Áreas protegidas y los servicios ambientales que proveen, etc. (PNUD, 2008).

Un factor de actualidad que es crucial y determinante para cualquier proyección de desarrollo y vivir bien, es el cambio climático global, el cual plantea muchas mas vicisitudes y riesgos, que oportunidades o ventajas. Las distorsiones climáticas afectan la disponibilidad de agua, la productividad y la seguridad alimentaria, la seguridad de los colectivos humanos ante desastres o eventos extremos o la salud de la población, entre algunos de los más relevantes. Por otra parte, se deben las sinergias que se están dando o pueden darse, cuando conjuncionan los efectos del cambio climático (inundaciones, riadas, sequías, desecación de humedales, deterioro de ecosistemas, etc.) con los efectos derivados de la implementación de iniciativas económicas intensivas o a gran escala como megaproyectos, por ejemplo megarepresas que amplifican el efecto de grandes inundaciones o la minería grande que utiliza decenas de miles de metros cúbicos de agua por día en zonas semi-desérticas y con menos agua por efecto de la desaparición de glaciales y campos de hielo (caso San Cristóbal).

El cambio climático, puede además en los próximos años, recrudecer la migración campo-ciudad, al ocasionar un activo efecto expulsor de zonas cada vez menos productivas y más riesgosas, incrementado los niveles de precariedad y pobreza urbana. Paralelamente, está en riesgo la provisión de agua a mediano y largo plazo para ciudades en constante crecimiento, como La Paz, El Alto o Cochabamba.

Los problemas socio ambientales urbanos, especialmente en las principales ciudades del eje (en especial contaminación a gran escala), tienen un crecimiento mucho más rápido que las acciones de regulación, tratamiento y mitigación sobre aquellos. Esta asimetría significa una acumulación cada vez mayor de efectos ambientales adversos, con implicancias de la necesidad e mayores esfuerzos y costos económicos. Las ciudades, se convierten además en activas exportadoras de contaminación afectando severamente regiones rurales muy distantes, siendo el caso de la relación El Alto - Bahía de Cohana, uno de los más preocupantes en la actualidad (Ribera 2010).

El dilema del desarrollo sostenible pasa por la necesidad de cuestionar los modelos de consumismo propio de las grandes ciudades, incorporados por la modernidad y que son estimulados por las lógicas del capitalismo mundial. El consumismo tiene implicancias en el incremento de la generación de residuos sólidos, el derroche de energía y otros medios de vida como el agua. Las políticas de desarrollo sostenible prácticamente están obligadas a ingresar en este marco de reflexión, y muchas iniciativas deberían partir desde el Estado.

Fuentes bibliográficas

- ABDES. 2005. Observatorio de la Sostenibilidad. Informe Bolivia 2005. Implementación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio relativos a la pobreza, sostenibilidad ambiental y gobernanza. LIDEMA / IBIS. La Paz, Bolivia. 170 p.
- ABDES. 2008. El Gasto Público en Bolivia. Período 2004-2007.
- AVELLANEDA, A.C. 2007. Gestión ambiental y Planificación del Desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos. ECOE Eds. Bogota, Colombia. 304 p.
- BEBBINGTON, A. 2009. The new extraction: Rewriting the Political Ecology of the Andes? NACLA Report of Americas. 12 p.
- BELPAIRE, C.M. Y RIBERA, A.M.O. (Eds.). 2008. El Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. SOIPA Pub. La Paz, Bolivia. 643 p.
- GRUEMBERGER, J. 2008. Política Ambiental. En Belpaire, C.M y Ribera, A.M.O. Eds.: Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008. LIDEMA. La Paz, Bolivia.
- JUBILEO (Fund). 2010. Análisis del Presupuesto General del Estado 2010. Reporte de Coyuntura N° 9.
- LEFF, E. 2003. Pensar la complejidad ambiental. 7-54 p. En LEFF, E. La Complejidad Ambiental. PNUMA. Siglo XXI Eds. México.
- PACHECO, P. 2008. Cambios recientes y nuevos desafíos para la gestión de los bosques. 325-345 p. En Belpaire, C.M., Ribera, A.M.O. (Eds). Informe del Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. 680 p.
- PNUD. 2008. La otra frontera. Usos alternativos de recursos naturales en Bolivia. Informe temático sobre Desarrollo Humano. La Paz, Bolivia. 509 p.
- PRIETO, F. 2003. Indicadores de Desarrollo Sostenible: nuevos indicadores para la sostenibilidad del desarrollo, 113-139 p. En Jiménez, H.L., Tamarit, H. Ecología y Economía para un desarrollo sostenible. Valencia, España.
- PRUDENCIO, B.J. 2009. Agricultura y Pobreza en Bolivia. Los impactos del Programa de Ajuste Estructural en el Sector Agrícola Boliviano. ABDES. La Paz, Bolivia. 146 p.
- PNUD, 2006. La economía más allá del gas (Cap.7: San Pedro, un enclave productivo sojero). La Paz, Bolivia, 307 p.
- RIBERA, A.M.O. 2008. Reconsiderando el Desarrollo Sostenible. X-XIX pg. En Belpaire, C.M., Ribera, A.M.O. (Eds). Informe del Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA.
- RIBERA, A.M.O. 2010. La Bahía de Cohana. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 73 p.
- VEGA MORA, L. 2005. *Hacia la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo*. ECOE/IDEA. Bogotá, Colombia. 242 p.
- ZEBALLOS, H.H., QUIROGA, E.C. 2003. Política y economía de los recursos naturales renovables en Bolivia. COSUDE / SIRENARE. Plural Eds. La Paz, Bolivia. 241 p.
- ZEBALLOS, H.H. 2006. Agricultura y Desarrollo Sostenible. COSUDE/SIRENARE. Plural Eds. La Paz, Bolivia. 285 p.
- ZEBALLOS, H.H., QUIROGA, E.C. 2010. Bolivia: estado y avances en la economía campesina. Plural eds. La Paz, Bolivia. 123 p.

TEORÍA VERSUS REALIDAD. VALOR Y RECURSO NATURAL

Marcia Morales Olivera

¿Tienen valor los recursos naturales? ¿En qué lugar de la ecuación económica del proceso de producción se encuentra el recurso natural? ¿Qué dicen las teorías económicas respecto a los recursos naturales? ¿Qué dicen las teorías del valor?

Para cualquier profano y no especialista, la primera pregunta tiene una clara respuesta; porque es obvio que los recursos naturales tienen valor. Si no fuera así, la guerra del gas de octubre de 2003 en Bolivia no hubiera tenido sentido; ¿por qué se movilizarían cientos de miles de personas por algo que no tiene valor? Si no fuera así, luego de octubre de 2003, con la nacionalización de los hidrocarburos, no habríamos recuperado nada con valor, y por lo tanto no se hubieran incrementado los ingresos del Estado como se han incrementado después de haber recuperado la propiedad de los hidrocarburos. Si no fuera así, hubieran sido inútiles las vidas sacrificadas y la sangre derramada, por los profanos y no teóricos, y los que tratamos de pensar la realidad tendríamos que cuestionarnos seriamente nuestra razón de ser, pues la realidad nos estaría negando dramáticamente.

Pueden decir lo que quieran las teorías; la realidad ha sido para nosotros lo suficientemente evidente como para tener clara esta primera respuesta: los recursos naturales tienen valor.

Sin embargo, las otras preguntas -planteadas arriba- nos remiten inevitablemente a las teorías. Y las teorías son justamente las que nos tendrían que permitir entender con mayor precisión la realidad, para poder actuar sobre ella con conciencia de lo que queremos y hacia dónde queremos seguir.

Y es aquí donde las respuestas no son tan obvias. Y es aquí donde las respuestas no son suficientes; particularmente para quienes entramos a la teoría en busca de respuestas para nuestra necesidad práctica de actuar sobre la realidad para transformarla; en busca de respuestas para definir lo que queremos y hacia dónde queremos ir.

Muchas veces, durante los años en que los bolivianos peleamos por recuperar la propiedad de nuestros hidrocarburos, hemos oído decir a los teóricos y expertos que los hidrocarburos en los yacimientos -esto es debajo de la tierra- no tienen ningún valor; también les hemos oído decir que era absurdo que digamos que con la 'capitalización' de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos habíamos regalado a las empresas transnacionales un valor de más de cien mil millones de dólares en hidrocarburos, porque lo único que se valoró a la hora de 'capitalizarla' fue su valor contable, en libros, no los hidrocarburos, que fueron entregados de yapa, como algo no cuantificable ni valorable.

Para los expertos, para los teóricos económicos, era completamente coherente y aceptable y nos miraban con cara de desprecio cuando les reclamábamos por qué las empresas petroleras gastaban 2 dólares para producir un barril de petróleo y lo vendían a 60, 70, 80 dólares, teniendo ganancias exorbitantes; para ellos era absolutamente normal aquello; en esas ganancias no estaba incluido ningún valor del recurso, eran simplemente ganancias del capital; nos hablaban de capital de riesgo, nos hablaban de inversiones multimillonarias que tenían que recuperarse, de VAN (Valor Actual Neto), de TIR (Tasa In-

terna de Retorno); nos contaban complejas y elaboradas construcciones teóricas, matemáticas, financieras, proyecciones ... etc. etc.; todo lo imaginable y lo no imaginable para decirnos que el capital debía, podía y tenía derecho a ganar mucho dinero ... muchísimo dinero ... ¿y el valor del recurso natural? ... el recurso natural no tenía ningún valor, cuando mucho, significaba un gasto adicional que –bajo la forma de “regalía”- se tenía que pagar al propietario de ese recurso. Lo dijeron ya hace más de cien años: la propiedad del recurso natural era un “obstáculo para el desarrollo de las fuerzas productivas y para el capital” y la teoría se quedó contenta con esa afirmación, sin molestarse en absoluto en cuestionar su validez.

Más todavía, para no violar nuestra Constitución y nuestras leyes y apropiarse simultáneamente del mayor porcentaje posible del valor de ese recurso natural, los expertos se inventaron que los bolivianos éramos propietarios de los “yacimientos de hidrocarburos” y que las empresas eran propietarias de la “producción de hidrocarburos” y que –como alguien lo dijo hace unos meses atrás en una entrevista- “las empresas petroleras se habían ganado esa propiedad con su trabajo”.

¿Qué sucede con la teoría, que nos entrega estas respuestas? ¿En qué momento nuestra percepción de la realidad se separa tanto de las teorías económicas? ¿Por qué los pueblos derraman sangre por sus recursos naturales y los expertos se empeñan en invisibilizar o ignorar el valor de estos recursos?

La teoría es innegable e indiscutiblemente un instrumento más para la dominación de los más poderosos. Y la teoría que nos impartieron década tras década, fue simplemente una construcción; una construcción armada para justificar una determinada forma de actuar sobre la realidad. Década tras década, hicieron encajar a la realidad dentro de la teoría. Década tras década, año tras año fueron encontrando las respuestas necesarias y suficientes para que las cosas se sigan desarrollando de la misma manera.

¿Y qué más podríamos esperar de las teorías actuales, si la propia teoría marxista del valor –más de cien años atrás- decía lo mismo?

Para Marx:

“... la tierra no es el producto del trabajo y, por tanto, carece también de valor”. Marx, Carl; El Capital; Libro III, Tomo III; Akal Editores; 2º Edición; 2000; España; pág. 16.

Para Marx, al carecer de valor la tierra –que es un recurso natural-, tampoco traspasa ningún valor al producto:

*“... un medio de producción, no puede jamás transferir al producto más valor del que pierde en el proceso de trabajo, con la destrucción de su propio valor de uso. Si no tuviese valor alguno que perder, es decir, si él mismo no fuese producto del trabajo humano, **no traspasaría ningún valor al producto**. Contribuiría a crear un valor de uso sin intervenir en la creación de un valor de cambio. **Tal es el caso, en efecto, con todos los medios de producción que existen en la naturaleza sin la intervención humana, con la tierra, el viento, el agua, el hierro nativo, la madera de la selva virgen, etc.**” Marx, Carl; El Capital; Libro I, Tomo I; Akal Editores; 2º Edición; 2000; España; pág. 275*

Es más, para Marx:

“... la propiedad de la tierra se diferencia de los demás tipos de propiedad en que, al alcanzar cierto nivel de desarrollo, aparece como algo perjudicial y nocivo incluso desde el punto de vista del modo capitalista de producción”. Marx, Carl; El Capital; Libro III, Tomo III; Akal Editores; 2º Edición; 2000; España; pág. 16.

Para Marx la propiedad de la tierra “... constituye precisamente **una barrera para la inversión de capital y para la libre valorización del mismo en la tierra**, ... Pero en la renta diferencial se presupone el monopolio de la propiedad de la tierra, la existencia de ésta como barrera del capital, pues sin él la ganancia extraordinaria no se transformaría en renta del suelo ni recaería sobre el terrateniente en vez de sobre el arrendatario.” Marx, Carl; El Capital; Libro III, Tomo III; Akal Editores; 2º Edición; 2000; España; pág. 182.

Por esas respuestas, que nos dieron incluso las teorías más completas y siempre asombrosas de la realidad –como la marxista–, es que hoy los expertos y los no tan expertos hablan de la “renta petrolera”, de la “renta de los recursos naturales”, porque no podemos ir más allá de la concepción marxista de que la “renta de la tierra” –o de cualquier recurso natural– es simplemente la apropiación de un excedente (parte del plusvalor –generado sólo por la fuerza de trabajo–), debido a la facultad del terrateniente “de disponer de una fuerza natural separable de su capital, monopolizable y limitada en su volumen...” Marx, Carl; El Capital; Libro III, Tomo III; Akal Editores; 2º Edición; 2000; España; pág. 47.

Por esas respuestas es que –durante décadas– nuestros pueblos han luchado por lo que ha venido en llamarse la “renta de los recursos naturales”; sin hablar del ‘valor’ del recurso natural.

Década tras década, esta concepción de que el recurso natural no tiene ningún valor económico fue la dominante en la teoría y fue también muy conveniente y cómoda tanto para teóricos, como para la aplicación práctica, dentro de una concepción imperialista, además de capitalista; hasta ahora, que la realidad ya no puede encajar más en esas teorías; hasta ahora, que la teoría se ha quedado muy pequeña para explicar la crisis a la que está a punto de llegar la realidad.

Esta concepción fue entendible en el momento histórico de Marx, cuando los recursos naturales no le gritaron a nuestra teoría económica su existencia; y la teoría no necesitaba en ese momento la respuesta. Hoy en día, esa teoría es inaceptable y completamente insuficiente para una práctica responsable y sostenible a futuro.

Hoy en día la naturaleza, los recursos naturales, el medio ambiente, son tema central de cualquier teoría; y no porque los teóricos lo quieran, sino porque la crisis ambiental, el cambio climático, la desertificación, etc. etc. lo exigen.

¿Qué hacemos hoy con una realidad que clama urgentemente por una teoría que la explique suficientemente? ¿Cómo encontramos una teoría que nos dé las respuestas para el futuro?

Es necesario, urgente, imprescindible hoy en día, romper esquemas, romper epistemes, paradigmas y modelos, y buscar entender la realidad de manera que nos permita generar respuestas y prácticas sostenibles y suficientes para el futuro –si no para el presente–; para eso y sólo eso, es para lo que nace y tiene razón de ser la teoría; y si ahora las respuestas no son suficientes, tenemos que buscar respuestas más allá; si no somos capaces de encontrar esas respuestas la realidad nos derrotará.

Permítanme ahora exponerles la respuesta que hemos encontrado en nuestra batalla por recuperar la propiedad de los hidrocarburos en Bolivia. Una respuesta que tiene que ver inevitablemente con el modelo de 'desarrollo' económico que queremos y hacia él que queremos ir.

Para nosotros, el surgimiento histórico del terrateniente o las conquistas logradas por los Estados al establecer y constitucionalizar la propiedad Estatal de los recursos naturales de su territorio, constituyen el nacimiento -de forma enajenada- del concepto del 'valor' del recurso natural.

Veamos por qué.

Si para Marx el valor de un bien o una mercancía está dado por:

- La fuerza de trabajo socialmente necesaria para producirlo.

... para nosotros el valor de un bien está dado por:

- la fuerza natural/energía consumida en la producción del bien.

Al hablar de fuerza natural/energía, no nos referimos únicamente a la fuerza de trabajo humana o a la energía consumida por el trabajador en el proceso productivo; nos referimos a toda la fuerza natural/energía consumida en la producción del bien, sea humana o no.

Si para Marx la unidad del valor fue la fuerza de trabajo, para nosotros la nueva -y más cabal- unidad del 'valor' es la fuerza natural/energía.

Esta fuerza natural/energía contiene a la fuerza de trabajo, pero deja de ser antropocéntrica.

Este nuevo concepto de 'valor' entiende:

- que si bien el objeto/objetivo central de los procesos productivos humanos es la reproducción de ellos mismos en tanto seres humanos (para la continuación de su ciclo vital), esta reproducción implica también la reproducción de sus condiciones de existencia, esto es la reproducción de la naturaleza.
- que lo que el hombre consume para reproducirse no es únicamente lo producido por el hombre sino que también, consume lo 'producido' por la naturaleza;
- que lo que el hombre consume en la producción de un bien es su fuerza de trabajo, que a la vez es su fuerza natural/energía;
- que lo que la naturaleza consume en la 'producción' de un bien es su fuerza natural/energía;
- que para que el ciclo vital continúe y sea sostenible, ésto es para que se reproduzca el hombre y la propia naturaleza de la que él forma parte, toda la fuerza natural/energía consumida (tanto humana como de la naturaleza) debe ser repuesta¹;
- que en la medida en que la fuerza natural/energía consumida por el hombre, debe ser repuesta para continuar el ciclo vital humano, ésta -la fuerza natural/energía- adquiere valor (en la dimensión humana);

¹ Utilizamos el término "consumir", tal vez no sea del todo apropiado, porque la energía no se consume sino se transforma (de acuerdo a los principios de la física y termodinámica), sin embargo consideramos inevitable -aunque sea provisionalmente- el uso de éste término, para completar el razonamiento lógico necesario para abandonar la concepción antropocéntrica dominante en el conocimiento científico social actual.

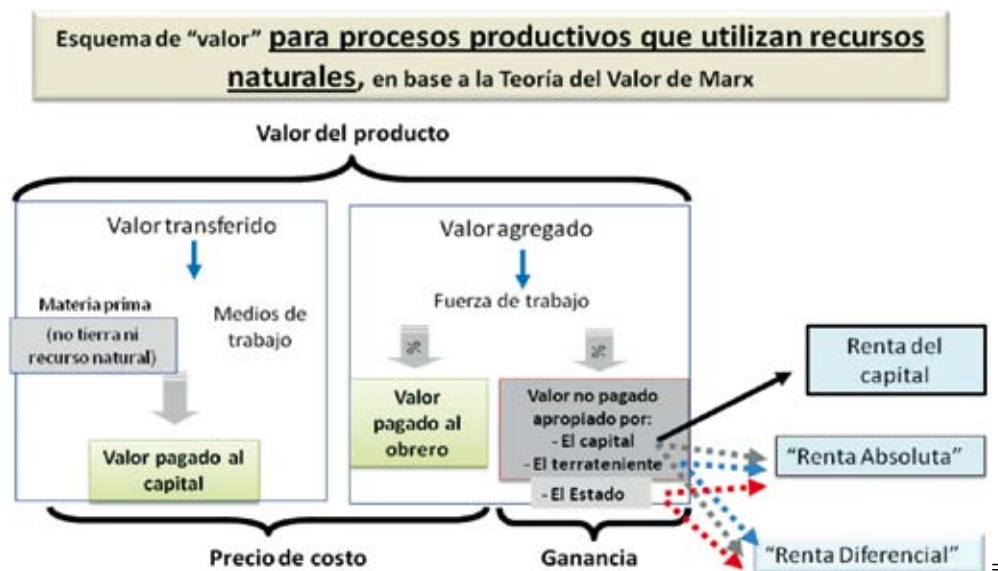
- que en la medida en que la fuerza natural/energía consumida por la naturaleza, debe ser repuesta para continuar el ciclo vital humano, ésta adquiere también 'valor' (en la dimensión humana nuevamente);
- que un producto tiene valor (de cambio) porque hay la persona que lo requiere/ necesita para reproducirse/mantenerse como tal y porque su producción requiere de consumo de fuerza de trabajo/fuerza natural/energía;
- que un 'producto' (el de la naturaleza) puede tener también valor (de cambio) porque hay la persona que lo requiere/necesita y -esto es lo fundamental²- porque su (re) producción(/sustitución) requiere de consumo de fuerza de trabajo/fuerza natural/energía;
- que la naturaleza para 'reproducirse', al igual que el hombre, consume fuerza natural/energía y para esto puede también necesitar consumir fuerza de trabajo.

Esta lógica de razonamiento nos hace concluir que el valor de un bien, incluye como parte de éste el 'valor' transferido por procesos 'productivos' previos realizados por la naturaleza.

Por tanto, el 'valor' del recurso natural –desde la perspectiva humana- se expresará en:

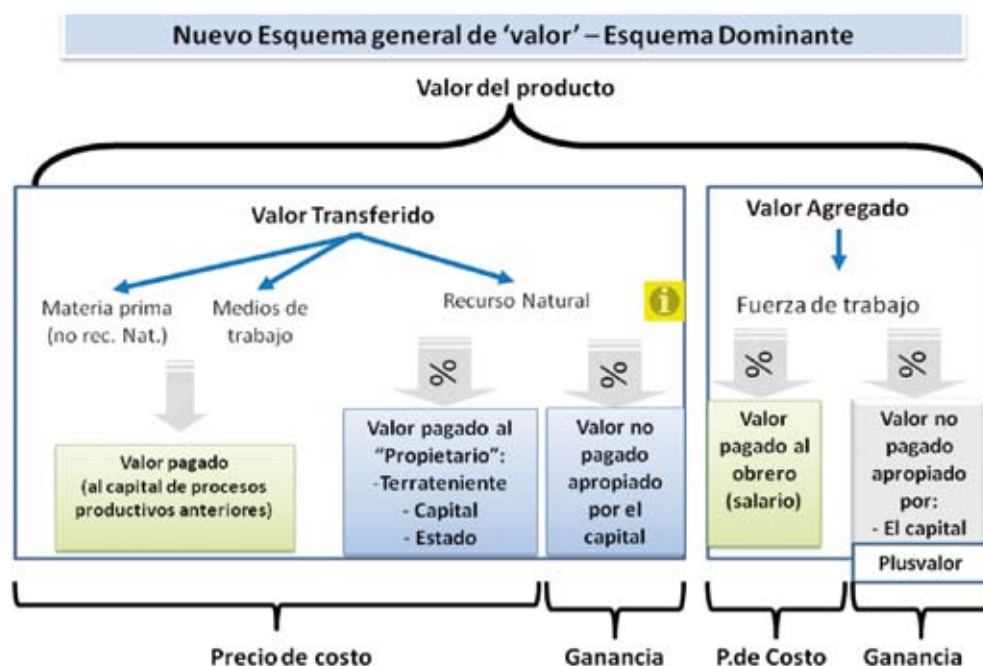
- la cantidad necesaria de fuerza de trabajo humana para reproducirlo (en el caso del recurso natural renovable) o sustituirlo (en el caso del recurso natural no renovable) y mantener la calidad de la naturaleza, de manera que no se afecte las condiciones necesarias para que la naturaleza siga 'reproduciéndose' o 'produciendo' los recursos necesarios para la continuidad de la vida en el planeta.

Si para Marx el esquema de valor para procesos productivos que utilizan recursos naturales es:



2 Cabe precisar que no todos los 'productos' de la naturaleza tienen necesariamente valor de cambio, sólo aquellos cuya (re)producción(/sustitución) -al presente- requiera de la fuerza de trabajo/fuerza natural/energía. Sin embargo, si trascendemos la temporalidad del presente, y asumimos que para que los ciclos vitales sean sostenibles, la energía debe ser reabsorbida, metabolizada constantemente; si asumimos esa idea -decimos-: todo 'producto' de la naturaleza tiene necesariamente valor de cambio, ya que su reproducción/sustitución implicará inexcusablemente, el uso de fuerza de trabajo/fuerza natural/energía ya sea para la reproducción del 'producto' (opcional) o para la reproducción de las condiciones naturales de existencia de ese 'producto' (inexcusable).

Para nosotros este esquema es:



Como se observa, para nosotros, el recurso natural está dentro de la ecuación económica como "valor transferido". Para Marx está fuera, como un factor externo, que en términos económicos representa simplemente "renta".

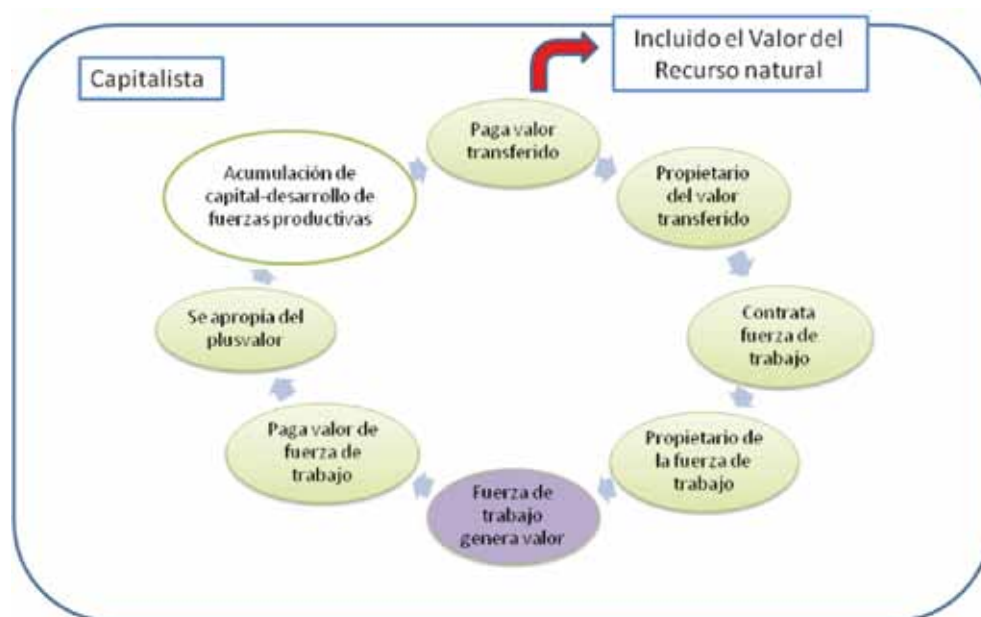
Incluir al recurso natural como "valor transferido" es –para nosotros– el tema pendiente de la teoría del valor de Marx, pues sólo así –consideramos– la teoría que nos refleje de manera suficiente y adecuada la realidad que deseamos entender y sobre la que tenemos que actuar hacia adelante.

Si dejamos fuera de la ecuación económica al recurso natural, la lógica de producción seguirá arrasando y destrozando este recurso, pues para ésta carece de valor. Si lo incluimos, tendremos que empezar a pensar que al igual que con la fuerza de trabajo, tenemos, por lo menos que permitir que se reproduzca, y de ahí avanzar en el camino de elevar incluso su calidad, etc. etc., etc.; un camino muy similar al seguido históricamente con la fuerza de trabajo humana.

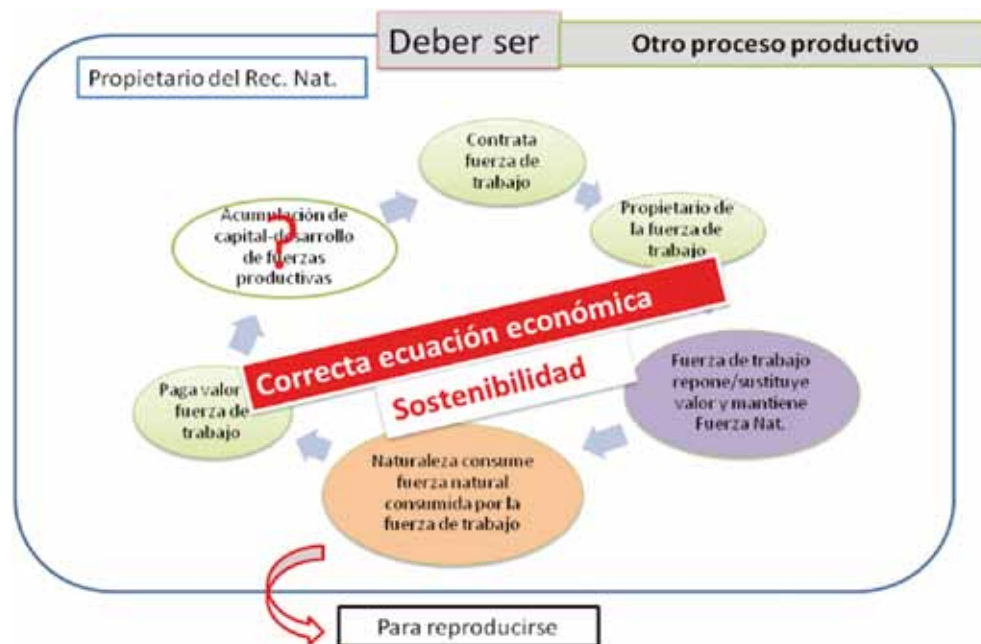
Al dejar de lado una concepción antropocéntrica que considera que sólo la fuerza de trabajo es capaz de generar valor, y entender que la naturaleza puede ser también generadora de valor y por tanto consumidora de fuerza de trabajo humana, trascendemos la limitación histórica de las teorías.

En el marco de esta concepción, para realizar un proceso productivo el capital tendrá que pagar por el valor transferido de la materia prima y los medios de trabajo (cuyo valor será la cantidad de fuerza de trabajo consumida para su producción) y además por el valor transferido por la naturaleza. Estos pagos los hará a los propietarios de estos productos para que éstos a su vez implementen o den lugar a nuevos procesos productivos.

El ciclo de producción para el capital será entonces el siguiente:



Con el pago por el 'valor' del recurso, el propietario de éste (ya sea el Estado como propietario del recurso natural o el mismo capital, dependiendo del modelo económico que se establezca) tendrá que generar un nuevo proceso productivo para la correspondiente reposición/sustitución y mantención del recurso natural; sólo así se podrá mantener los procesos productivos y la continuidad de la vida en el planeta³.



3 Para mayor claridad del círculo "Naturaleza consume fuerza natural consumida por la fuerza de trabajo", corresponde el siguiente razonamiento:

- los humanos consumimos fuerza natural/energía de la naturaleza al consumir lo 'producido' por ella,
- y por otro lado, la naturaleza 'consume' la fuerza natural/energía del hombre al 'consumir' (procesar, absorber) lo producido –o ayudado a producir– por el hombre. El problema está –that's de question– en que la naturaleza y el hombre –actualmente– no 'consume' y consume todo lo producido por el hombre. Sin la variable hombre, la naturaleza 'consumiría' (procesaría, absorbería) todo lo producido por ella misma (aquí están todos los desechos, basura que la naturaleza no reabsorbe). Este razonamiento abre la necesidad de profundizar en el modelo propuesto.

En conclusión, en el esquema general dominante en el mundo actualmente⁴, una parte del 'valor' del recurso es apropiado por el propietario de este recurso (bajo la forma de por ejemplo la mal llamada regalía, en el caso de los hidrocarburos); pero el resto de ese 'valor' es apropiado por el capital.

Para colmo, en las actuales condiciones, ni el propietario del recurso natural ni el capital que lo explota destinan el pago que reciben o el monto apropiado, a la generación de nuevos procesos productivos que permitan la reposición/sustitución del recurso.

Desde nuestro punto de vista, esta limitación/deficiencia teórico/conceptual de la concepción del valor, da lugar a la insostenibilidad de los procesos productivos en el tiempo, pues al consumir –como humanidad- un 'valor' y no reponerlo o sustituirlo, estamos generando la imposibilidad de la reproducción de las condiciones materiales de existencia, tanto de la vida humana en particular, como de la continuidad de la vida en el planeta.

4 Aunque ya no en Bolivia en el caso de los hidrocarburos.

CAMBIO CLIMÁTICO, CRISIS ALIMENTARIA Y DERECHO A LA ALIMENTACIÓN EN BOLIVIA

Elaboración: AIPE¹

1. Introducción

La Asociación de Instituciones de Promoción y Educación (AIPE) es una Red que agrupa a 20 Instituciones Privadas de Desarrollo Social (IPDS)² de carácter laico y sin fines de lucro. Nació hace 26 años con una posición política de lucha contra las dictaduras y apoyo a la instauración de un país democrático. El desarrollo de la Red fue constante en la afirmación de su institucionalidad y en la construcción conceptual de sus especialidades: Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) y Desarrollo Económico Local (DEL), de importancia y pertinencia social, económica y política, a nivel nacional, regional y local.

Al ser “una Red que promueve conocimientos y genera propuestas para contribuir al desarrollo económico local, con enfoque de seguridad alimentaria nutricional en Bolivia” ha facilitado procesos de agendamiento e incidencia de propuestas de políticas públicas en Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN), Soberanía Alimentaria (SOBAL) y Desarrollo Económico Local (DEL), en el marco del Derecho Humano a una Alimentación Adecuada (DHAA). El trabajo institucional y conceptual de la Red no sólo ha marcado un posicionamiento público en materia de DEL y SAN, sino un amplio relacionamiento con entidades gubernamentales y no gubernamentales a nivel nacional e internacional.

La problemática que encara AIPE tiene que ver con la situación de pobreza e inseguridad alimentaria nutricional de la población urbana y rural. La Red, desde su fundación, sistemáticamente viene enfocando su accionar hacia las causas de esta problemática con la convicción de que es consecuencia de la condición de pobreza estructural que vive el país.

2. Inseguridad alimentaria nutricional de Bolivia desde el enfoque del Derecho a la Alimentación.

El Derecho Humano a una Alimentación Adecuada es uno de los derechos más susceptibles de sufrir violaciones masivas y sistemáticas en nombre de la libertad de mercado y de grandes corporaciones globales, las cuales, en su afán de ganancias extraordinarias, se adueñan y sobreexplotan los recursos naturales, privilegiando los agro negocios, a la vida digna de pueblos y naciones, negando su cultura y sus saberes ancestrales.

La realidad que viven algunas regiones del país y los datos estadísticos, muestran que nuestro país no escapa de esta realidad, no obstante las luchas de los movimientos sociales y algunas pequeñas voluntades del gobierno boliviano.

¹ Aida Ruegenberg J., Patricia Vaca C., Mariela Durán A. y Claudia Terán Z.

² CEBIAE, CISTEM, CPMGA, CECASEM, SARTAWI SAYARIY, COMAI-PACHAMAMA, AYNISUYU, CINEP, IFFI, IPTK, Centro Juana Azurduy, PROAGRO, PRODESCO, FUNDACIÓN PASOS, CEPAC, CIDCRUZ, ICO, PROCESO, IICCA y ASOCIO.

El *calentamiento global*, provocado por el hombre, está en curso; las temperaturas, el nivel de las aguas en los océanos, la desertificación y el derretimiento de las capas de hielo polar alterará la vida y la agricultura de Norte a Sur, afectando el número de personas altamente vulnerables a un estado de hambre, pobreza, migración forzada y desastres naturales, estas afectaciones, pueden ser irreversibles si no se adoptan medidas óptimas que se reflejen en políticas y normas nacionales vinculadas a las normas internacionales.

La *crisis alimentaria* es el resultado de las crisis energética, financiera y del cambio climático, así como de la implementación del modelo neoliberal que ha sido implementado con políticas que no protegían el medio ambiente. Según la FAO, el número de hambrientos en el mundo ha disminuido a 925 millones de personas que padecen subnutrición crónica, la mayoría de ellas vive en países en desarrollo; sin embargo, en América Latina se mantiene la cifra de 53 millones.

Los efectos del cambio climático en Bolivia muestran las primeras manifestaciones visibles con el retroceso de los glaciares en la Cordillera y la frecuencia e intensidad de desastres naturales como sequías, incendios forestales e inundaciones. Los inminentes impactos del cambio climático, el resurgimiento de la crisis alimentaria y las insuficientes normas y políticas nacionales de Soberanía Alimentaria, incidirán de manera negativa en la Inseguridad Alimentaria Nutricional, amenazando al ejercicio del Derecho a la Alimentación de la población boliviana.

2.1. Cambio Climático

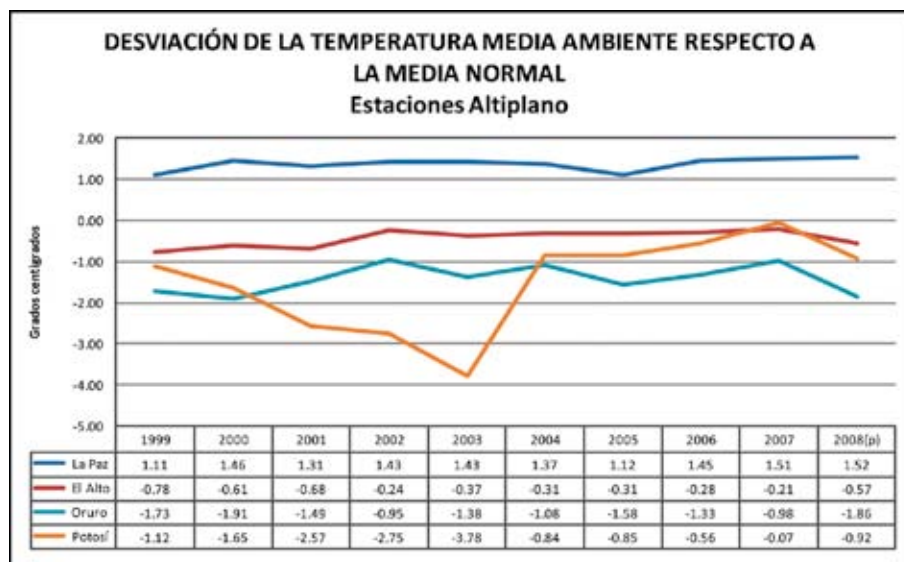
La Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, que constituye el marco internacional común para hacer frente a las causas y consecuencias del cambio climático, desde el enfoque de los derechos humanos, define este fenómeno como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante “períodos de tiempo comparables”. De lo que se trata, desde esta perspectiva es asumir acciones para que este cambio de clima incida lo menos posible en la calidad de vida de las y los humanos y las comunidades.

Los estándares internacionales de derechos humanos reconocen el estrecho vínculo entre el medio ambiente y varios de estos derechos, entre ellos la vida, la alimentación adecuada, el agua y la vivienda. La Convención sobre los Derechos del Niño dispone que los Estados partes adoptarán las medidas apropiadas para combatir las enfermedades y la malnutrición mediante “el suministro de alimentos nutritivos adecuados y agua potable salubre, teniendo en cuenta los peligros y riesgos de contaminación del medio ambiente”.

Asimismo, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales ha aclarado que el derecho a una alimentación adecuada requiere de la adopción de “políticas económicas, ambientales y sociales adecuadas” y que el derecho a la salud se hace extensivo a los factores determinantes básicos de la salud, como un medio ambiente sano.

De acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano 2007-2008 del PNUD, el cambio climático incide en las dificultades para acceder a agua y alimentos de calidad; en la manifestación de enfermedades tropicales en el altiplano; y la intensificación de sequías e inundaciones. El mismo documento sitúa al país entre las ocho naciones más vulnerables a los efectos del cambio climático en Latinoamérica. “La lucha contra el cambio climático”

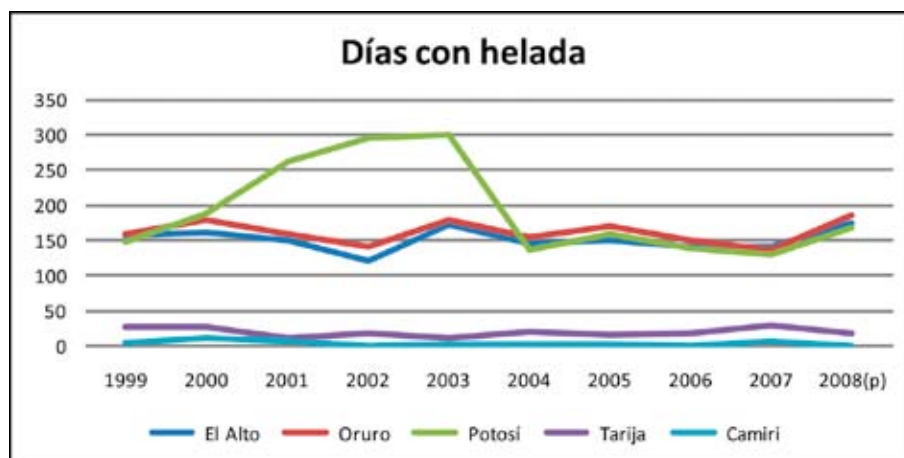
establece cinco mecanismos a través de los cuales el cambio climático puede paralizar y revertir el desarrollo humano: i) producción agrícola y seguridad alimentaria; ii) estrés por falta de agua e inseguridad de agua; iii) aumento en el nivel del mar y exposición a desastres meteorológicos; iv) transformación de los ecosistemas y biodiversidad; y v) alteración de la salud humana.



Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

Según el registro del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología e INE sobre las estaciones del Altiplano, la desviación de la temperatura en La Paz respecto a la media normal³ -a diferencia de las demás estaciones- se ha incrementado en un promedio de 1.37° en el periodo 1999-2008, mientras que en los demás lugares la temperatura ha descendido en un promedio de 0,44° para El Alto, 1,43° en Oruro y 1,51° en Potosí.

Esta situación se ve también reflejada en el registro de días que presentaron heladas (que son aquellos que presentaron temperaturas inferiores a 0°).



Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

³ Expresado como el promedio de promedio de 30 años, de 1961 a 1990, establecido por la Organización Mundial de Meteorología.

El incremento de temperatura en La Paz la hace significativamente vulnerable a la desaparición de los glaciares, ya que la principal fuente de agua potable proviene de éstos. Por otra parte, miles de campesinos andinos dependen del deshielo que provee gran parte del agua que requieren para regar sus cultivos.

**DESVIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA AMBIENTE RESPECTO A LA MEDIA NORMAL,
SEGÚN ESTACIÓN, 1999 - 2008**
(En grados centígrados)

ESTACIÓN	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 ^(p)
Sucre	-1.70	-1.30	-1.14	-0.63	-1.01	-0.99	-1.04	-0.89	-0.83	-1.70
Cochabamba	-0.12	0.07	0.07	0.67	0.23	0.19	0.07	0.10	0.25	-0.32
Tarja	-1.45	-0.66	-0.21	0.22	-0.17	-0.34	-0.72	-0.73	-0.85	-1.35
Santa Cruz de la Sierra	-0.02	-0.18	0.10	0.23	0.00	0.11	-0.19	0.29	-0.16	-0.15
Vallegrande	-0.52	-0.77	-0.01	-0.15	-0.08	-0.12	-0.54	-0.05	-0.37	-0.79
Trinidad	-0.57	-0.81	-0.68	-0.45	-0.06	-0.49	-0.57	-0.53	-0.92	-0.50
Guayaramerín	-0.63	-0.79	-0.58	-0.22	-0.52	-0.80	-0.44	-0.20	-0.27	-0.34
Cobija	-1.08	-0.18	0.17	0.58	0.44	0.33	0.66	0.48	0.28	0.23
Villamontes	-1.20	-0.93	n.d.	n.d.	-0.03	-0.29	-0.82	-0.40	-0.85	-0.40
Yacuiba	-1.85	-1.63	-0.95	-0.50	-0.78	-1.28	-1.68	-1.15	-1.58	-1.34
Camiri	-2.33	-1.57	-0.73	-0.20	-0.28	-0.77	-0.85	-0.42	-1.22	-1.32

Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

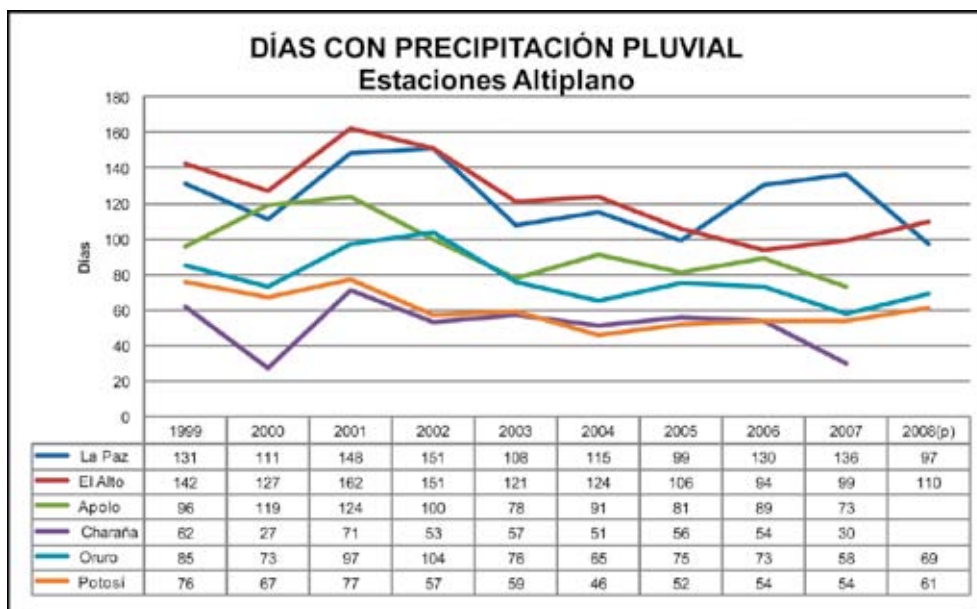
En cuanto a la precipitación pluvial se observa que en la región del llano se han incrementado los días con precipitación pluvial, mientras que en el Altiplano, Valle y Chaco han disminuido.

BOLIVIA: DÍAS CON PRECIPITACIÓN PLUVIAL, SEGÚN ESTACIÓN, 1999 - 2008
(En días)

ESTACIÓN	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 ^(p)
La Paz	131	111	148	151	108	115	99	130	136	97
El Alto	142	127	162	151	121	124	106	94	99	110
Apolo	96	119	124	100	78	91	81	89	73	
Charaña	62	27	71	53	57	51	56	54	30	
Oruro	85	73	97	104	76	65	75	73	58	69
Potosí	76	67	77	57	59	46	52	54	54	61
Sucre	92	72	87	90	83	80	68	62	70	97
Cochabamba	97	73	101	87	95	83	75	63	65	91
Tarja	93	77	76	83	81	85	66	80	64	102
Villamontes	84	81	66	49	74	76	78	75	65	66
Yacuiba	125	109	101	100	83	85	86	79	74	98
Camiri	106	102	90	89	79	93	81	72	73	85
Santa Cruz de la Sierra	81	114	118	124	127	105	92	92	91	123
Puerto Suárez	57	80	89	47	71	73	67	68	66	78
Roboré	87	90	91	83	96	80	83	87	72	65
Trinidad	98	127	130	122	114	114	91	105	113	109
Guayaramerín	151	132	145	146	116	150	120	132	130	142
Magdalena	89	93	96	97	90	102	80	91	96	89
Riberalta	106	98	92	116	96	109	107	108	129	106
Rurrenabaque	120	123	96	103	119	121	105	101	112	129
San Borja	87	79	105	76	81	100	91	96	103	86
San Joaquín	115	83	87	73	90	96	105	106	116	102
San Ramón	91	72	87	91	93	99	82	88	92	92
Cobija	147	113	169	149	137	146	127	129	131	136

Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

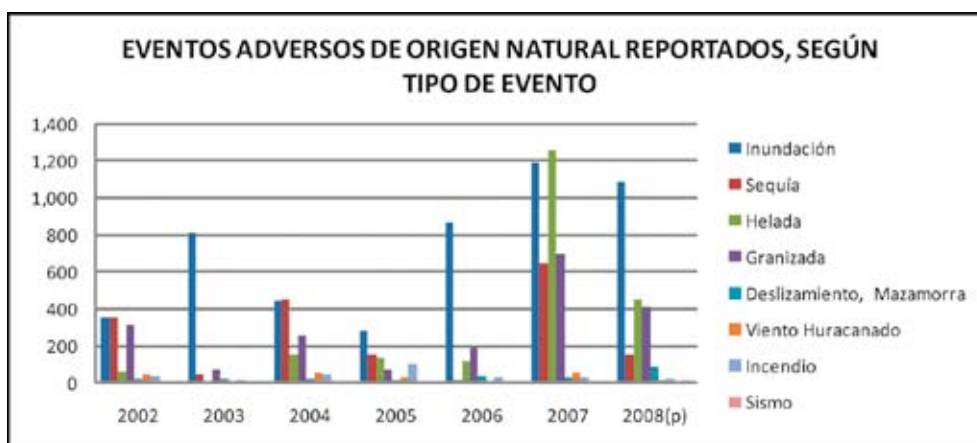
En la región del Altiplano se observa un dramático descenso de los días con precipitación pluvial; esta situación tiene un efecto directo en la actividad agrícola de la región, que se desarrolla mediante el cultivo por secano.



Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

Bolivia está expuesta a una variedad de desastres “naturales”. Éstos incluyen la sequía en la zona del Chaco, inundaciones en los departamentos situados en la zona amazónica, y feroces granizadas en el Altiplano. Según Germanwatch, una ONG que efectúa el monitoreo de los desastres, por primera vez en el 2007, Bolivia ingresó a la lista de los diez países del mundo más afectados por desastres. Durante los años 2007 y 2008, el país enfrentó las peores emergencias de los últimos 25 años.

Los efectos del cambio climático se ven reflejados en los eventos naturales y el número de familias afectadas. Como corrobora el siguiente gráfico, las inundaciones, sequías y heladas son los eventos reportados con mayor frecuencia.



Fuente: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL Y COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

Según datos del Viceministerio de Defensa Civil y el INE, el número de familias damnificadas por eventos naturales ascendía aproximadamente a 55 mil en el 2003, cifra que se habría duplicado para el 2008, llegando a 160 mil familias afectadas.

BOLIVIA: FAMILIAS DAMNIFICADAS EN EVENTOS ADVERSOS DE ORIGEN NATURAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2003 - 2008
(En número de familias)

DEPARTAMENTO	2003	2004	2005	2006	2007	2008 ^(p)
TOTAL	54.841	101.275	29.497	67.640	232.263	159.070
Chuquisaca	491	9.083	2.388	1.281	7.806	19.207
La Paz	30.047	6.967	1.252	16.849	106.268	45.302
Cochabamba	14.304	17.889	4.509	6.957	27.699	19.176
Oruro	1.335	9.986	2.682	8.113	4.406	7.984
Potosí	2.955	20.378	3.507	12.256	28.029	7.213
Tarija	1.873	9.859	2.830	2.383	5.633	19.385
Santa Cruz	2.107	7.622	1.129	8.862	27.376	15.557
Beni	1.715	7.001	10.465	9.511	24.494	23.931
Pando	14	12.490	735	1.428	552	1.315

Fuente: VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL Y COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DIRECCIÓN GENERAL DE EMERGENCIAS Y AUXILIO INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - (p): Preliminar

En las últimas décadas, el cambio climático, y particularmente el fenómeno “El Niño”, se ha manifestado claramente en la reducción de las áreas de glaciares en todo el mundo. El VII Encuentro de Investigadores del Grupo de Trabajo de Hielos y Nieves para América Latina y el Caribe (UNESCO, 2008) concluyó que hay un inequívoco y generalizado retroceso de los glaciares con mayor intensidad en los últimos años; que los glaciares tropicales presentan especiales evidencias de vulnerabilidad al cambio climático y en particular a la ocurrencia del fenómeno El Niño; como consecuencia, en Bolivia ya desaparecieron los denominados pequeños glaciares.

Los efectos del conjunto de fenómenos asociados con El Niño (incremento de sequías y heladas) y La Niña (incremento de lluvias) afectan poblaciones y sectores económicos en todos los países y, según la CAF (2000), durante el periodo 1997-1998, alcanzaron el 4,5% del PIB de Bolivia. Estas pérdidas permiten afirmar que el conjunto de la población es afectada directamente (por influencia de los fenómenos asociados con “El Niño” y “La Niña”) e indirectamente porque las pérdidas económicas y los daños en la infraestructura necesariamente se traducen en atraso y sobrecostos en la provisión de bienes y servicios que finalmente recaen en el conjunto de la población.

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático ha incorporado el llamado “artículo de la equidad” según el cual los Estados deberían proteger el sistema climático “sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades”, que los países desarrollados “deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos” y que deberían tenerse plenamente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, especialmente aquellos “que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático” y “que tendrían que soportar una carga anormal o desproporcionada en virtud de la Convención. Dar sentido al “principio de equidad” es uno de los principales desafíos en las actuales negociaciones sobre el cambio climático.

De acuerdo al Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre la relación entre el cambio climático y los derechos humanos, se prevé que “como consecuencia del cambio climático un aumento en la temperatura media mundial de entre 1°C y 3°C incrementará inicialmente las posibilidades de producción de alimentos en las latitudes medias y altas. Sin embargo, en las latitudes

más bajas se prevé una disminución en la productividad de los cultivos, lo que aumentará el riesgo de hambre e inseguridad alimentaria en las regiones más pobres del mundo. Según una estimación, 600 millones de personas sufrirán malnutrición a causa del cambio climático, con un efecto especialmente negativo en el África subsahariana. Las personas pobres que viven en los países en desarrollo son particularmente vulnerables debido a su desproporcionada dependencia de los recursos sensibles al clima como medio de alimento y de subsistencia”⁴

Ante este panorama, y el hecho que los efectos del cambio climático se harán más evidentes en población en situación de vulnerabilidad, la verdadera garantía del derecho a una alimentación adecuada requerirá -como lo ha señalado la Observación General 12 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales- “prestar especial atención y, a veces, conceder prioridad con respecto a la accesibilidad de los alimentos a las personas que viven en zonas propensas a los desastres y a otros grupos particularmente desfavorecidos. Son especialmente vulnerables, muchos grupos de pueblos indígenas, cuyo acceso a las tierras ancestrales puede verse amenazado”⁵

2.2. Crisis Alimentaria

El referente más cercano de la Crisis Alimentaria se ha registrado a inicios de 2008, momento en el cual se produjo una subida de magnitud en los precios internacionales de los alimentos, llegando a niveles que superaron los máximos alcanzados en los últimos 50 años. Así, la crisis alimentaria se constituyó en una grave amenaza, para los millones de pobres en el mundo.

Analistas e investigadores coinciden en señalar que la Crisis Alimentaria ha tenido su origen en factores tanto de orden coyuntural como estructural; así, dentro de los primeros se identificó el alza de los precios de los combustibles (crisis energética), la creciente demanda por biocombustibles, la reducción de la oferta de alimentos, la presión especulativa y financiera (crisis financiera); mientras los factores de orden estructural se resumieron a partir de tres aspectos cruciales: el crecimiento de la población y la urbanización, el desarrollo económico generado principalmente en las economías emergentes y el cambio climático.

Los resultados de la crisis alimentaria se han traducido en la presencia de 1.030 millones de personas con hambre en el mundo, cifra que habría descendido para el 2009. Desde mediados de 2008, se viene discutiendo en torno a los factores, las causas y alcances de la denominada **crisis alimentaria**; así, en aquel momento se señaló que “los precios nominales internacionales de los principales productos alimentarios alcanzaron los niveles máximos de casi los últimos 50 años, mientras que los precios en términos reales fueron los más altos en casi 30 años”⁶. Durante el 2009, los debates tendieron a atenuarse y se puede decir que en cierta medida, desaparecieron.

No obstante, el año 2010, el tema de la crisis alimentaria ha vuelto a resurgir, planteando nuevamente una crisis de precios de los alimentos. Desde julio de 2010 se han registra-

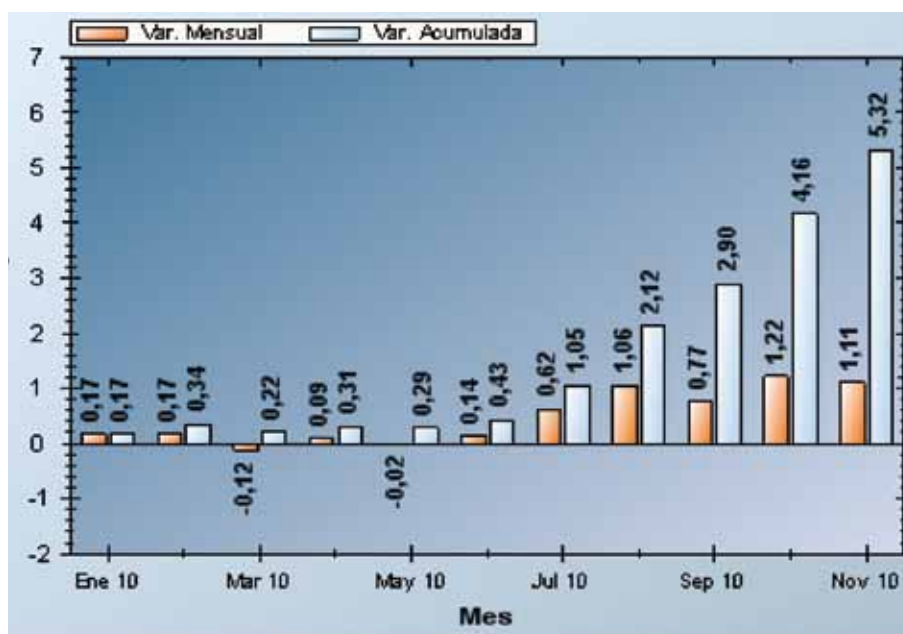
4 A/HRC/10/61, 15 de enero de 2009

5 E/C.12/1999/5, CESCR Observación general 12, 12 de mayo de 1999

6 Kuan, Judith (2008), Factores de la crisis mundial de alimentos y los efectos generales para los países andinos”, p. 1

do importantes incrementos en los precios de cereales básicos como el trigo y el maíz, lo mismo se puede decir, de los precios de las semillas, principalmente en el caso de la soya, el girasol y la canola. El hecho central de este panorama radica en la amenaza que implica la subida de precios de los alimentos para la población, particularmente para los sectores pobres y vulnerables.

En el caso de Bolivia, y partir de julio de 2010, se han comenzado a evidenciar los primeros indicios de inflación, ocasionada principalmente por la subida de precios de los alimentos (particularmente de la carne de pollo, la papa y el haba); de allí en adelante y en una tendencia gradual y continua se han ido registrando tasas de inflación crecientes como ilustra en el siguiente gráfico.



Fuente: INE

Los resultados descritos afectan a la esencia de las y los seres humanos, quienes al sufrir la privación de alimentos o la imposibilidad para disponer y acceder a ellos, ya sea durante un tiempo o de forma permanente, están expuestos al hambre y la malnutrición; por eso, el número de hambrientos que existe en el mundo y en nuestro país constituye una violación masiva del derecho a la alimentación y una aberrante violación masiva al derecho a la vida. Se trata entonces de dejar de ver al hambre y la desnutrición como cuestiones de caridad o de políticas macroeconómicas y exigir que terminen esas violaciones a la dignidad de las personas.

Como medidas primordiales, la observación general 12 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales ha recomendado a los Estados "aprobar una estrategia nacional que garantice la seguridad alimentaria y de nutrición para todos, sobre la base de los principios de los derechos humanos que definen los objetivos, y formular las políticas y los indicadores correspondientes. También deberán identificarse los recursos disponibles para cumplir los objetivos y la manera de aprovecharlos más eficazmente en función de los costos"⁷. De acuerdo al Relator Especial del Derecho a la Alimentación, Olivier de

⁷ UN doc. E/C.12/1999/5, par. 21.

Schutter⁸, las acciones más urgentes, desde esta mirada, consistirán además en implementar medidas efectivas de coordinación entre las diferentes instancias estatales y en los diferentes niveles (nacional, regional, departamental, municipal e indígena originario campesino), crear mecanismos efectivos de rendición de cuentas con asignación clara de responsabilidades, sobre todo tomando en cuenta que la realización del derecho humano a una alimentación adecuada es de aplicación progresiva, y a su vez, asegurar la participación efectiva de los diferentes sectores de la población, especialmente de aquellos que se encuentran en situación de vulnerabilidad.

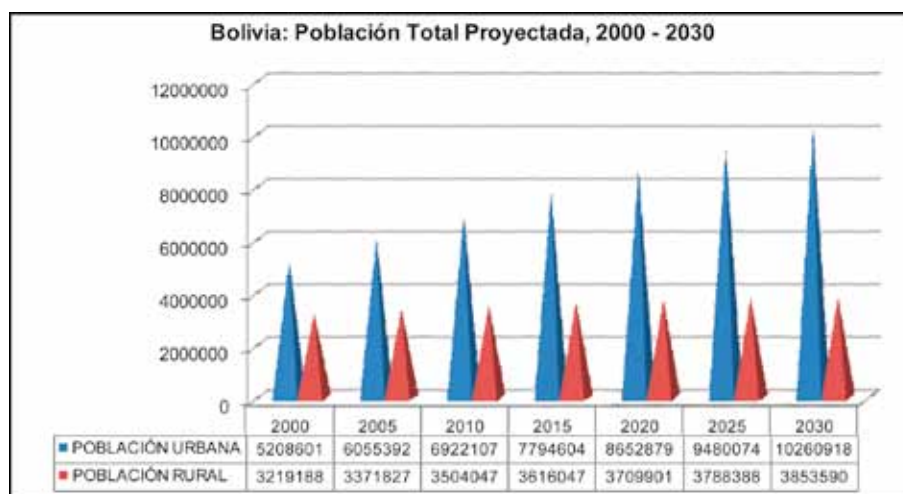
2.3. Disponibilidad de alimentos

La disponibilidad de alimentos da cuenta de las condiciones que deberían permitir el mantenimiento de una oferta sostenida de alimentos en cantidad y calidad suficiente para cubrir las recomendaciones nutricionales de la población. En el caso de Bolivia es posible señalar que la disponibilidad de alimentos es insuficiente.

De acuerdo a la Observación General 12, por disponibilidad se entienden las posibilidades que tiene el individuo de alimentarse ya sea directamente, (explotando la tierra productiva u otras fuentes naturales de alimentos) o mediante sistemas de distribución, elaboración y de comercialización que funcionen adecuadamente y que puedan trasladar los alimentos desde el lugar de producción a donde sea necesario, según la demanda.

La disminución de los rendimientos de cultivos agrícolas por el deterioro de suelos y efectos adversos del clima (sequías, inundaciones e incendios forestales) ha provocado movimientos migratorios de los miembros de las unidades familiares de productores rurales, hacia las ciudades en busca de empleo alternativo y/o complementario.

El gráfico, corresponde a las proyecciones de población urbana y rural por quinquenios, del 2000 al 2030, y refleja el proceso de DESRURALIZACION, como resultado de la importante migración del campo a la ciudad, pero que también refleja la dinámica de crecimiento que han ido adquiriendo las ciudades.



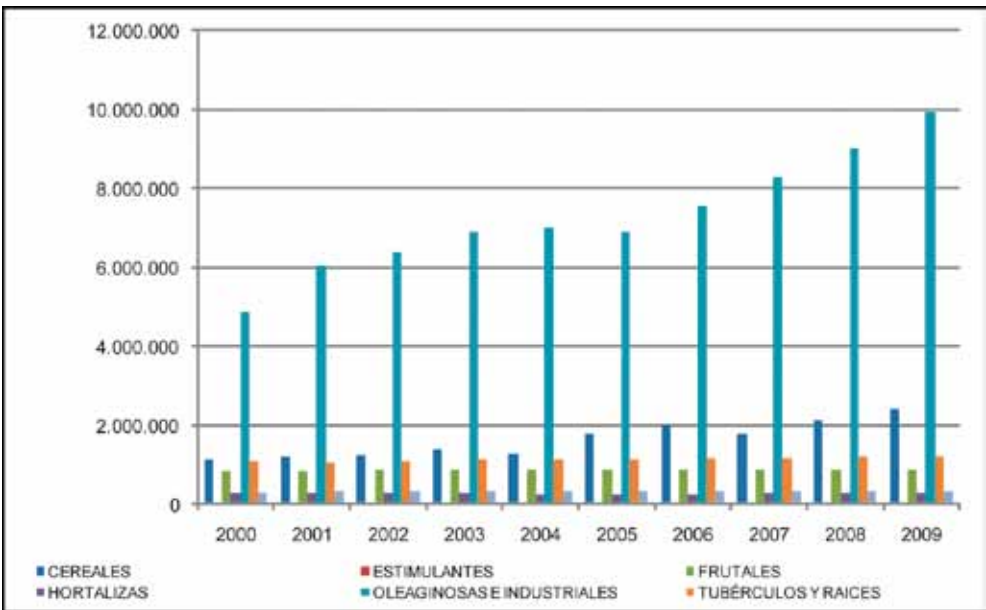
Fuente: INE

8 Analysis of the world food crisis by the UN Special Rapporteur on the Right to Food, Olivier de Schutter.

En Bolivia, como en otros países, la agricultura es la única fuente de alimento, trabajo e ingreso para personas pobres o con inseguridad alimentaria nutricional; en consecuencia, la disminución de los rendimientos de los cultivos, las pérdidas de cosechas y la muerte de ganado provocadas por los desastres naturales entre 2000 y 2010 (inundaciones y sequías por los fenómenos “El Niño” y “La Niña”, agravados por el cambio climático) han sido cuantiosos con importantes efectos en la disminución de oferta de alimentos, elevación de precios internos e importaciones crecientes de alimentos. Todos estos factores limitan la disponibilidad interna de alimentos.

La producción agrícola nacional es insuficiente, y la baja productividad de la misma, no llega a cubrir las recomendaciones mínimas nutricionales del país. Si se analiza por grupos, es posible caracterizar el perfil productivo del sector agrícola, el Grupo de Oleaginosas e Industriales es el que registra mayor producción (soya, caña de azúcar, algodón), mostrando un incremento ascendente durante el periodo 2000-2009, en segundo lugar se encuentra el Grupo de Cereales (maíz, arroz y trigo, en ese orden de importancia), finalmente se encuentra el Grupo de Tubérculos y Raíces (principalmente la papa).

Bolivia: Producción Agrícola (en Tm), 2000 – 2009



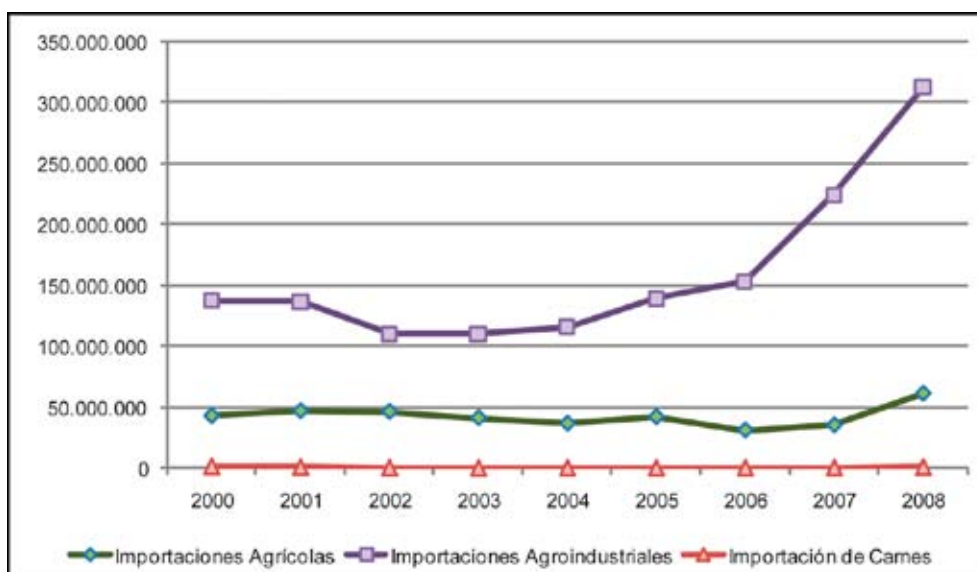
Fuente: MDRyT

La producción agrícola para los departamentos eje del país es el siguiente: en el caso del departamento de La Paz se puede observar que la mayor producción se encuentra en el Grupo de Tubérculos (papa), en segundo lugar se encuentra el Grupo de Frutales (plátanos y cítricos), mientras que en tercer lugar se encuentra el Grupo de Oleaginosas e Industriales (azúcar). En el caso de Cochabamba se encuentra el primer lugar de producción el Grupo de Tubérculos, luego está el de Frutales (bananos y plátanos) y en tercer lugar el Grupo de Cereales. En el caso de Santa Cruz se confirma la vocación agroindustrial de este departamento, cuya mayor producción se ubica en el Grupo de Oleaginosas e Industriales (principalmente soya y azúcar), luego se encuentra el Grupo de Cereales (trigo como cultivo de rotación de la soya), y finalmente se encuentra el Grupo de Tubérculos,

principalmente la producción de papa que, siendo un cultivo tradicionalmente andino y valluno, representa el 17% de la producción total de tubérculos.

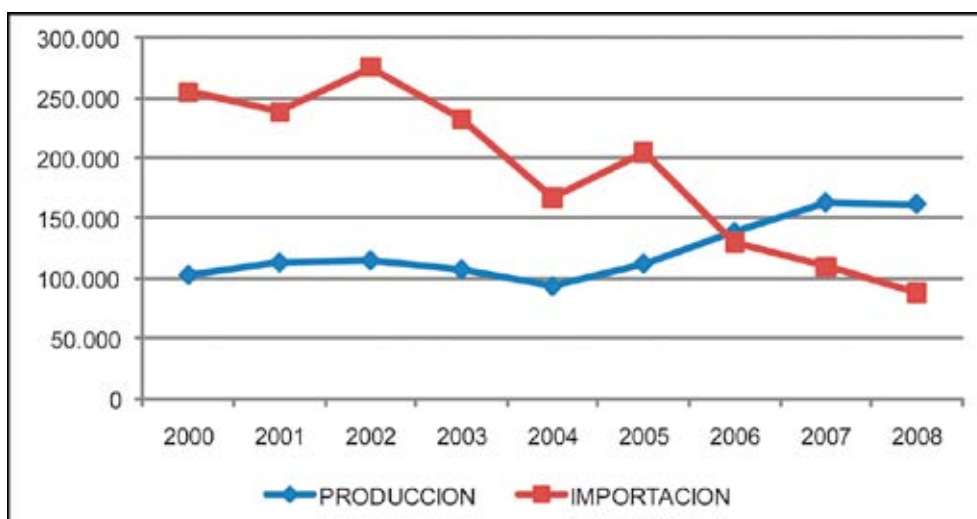
En cuanto a otro de los componentes de la Disponibilidad, que es la importación de productos agropecuarios, es posible señalar que la misma ha registrado un comportamiento ascendente; de hecho, gran parte de las importaciones se encuentra en productos como el arroz, el trigo, algunas hortalizas (zanahorias y tomates) y tubérculos (principalmente papa). En el caso de las importaciones agroindustriales destacan las importaciones de la harina de trigo, derivados de cereales (fideos, pastas), productos lácteos diversos, conservas de frutas y hortalizas, principalmente.

Bolivia: Importación de productos agrícolas, agroindustriales y de carnes
(En dólares), 2000 -2008



Fuente: INE

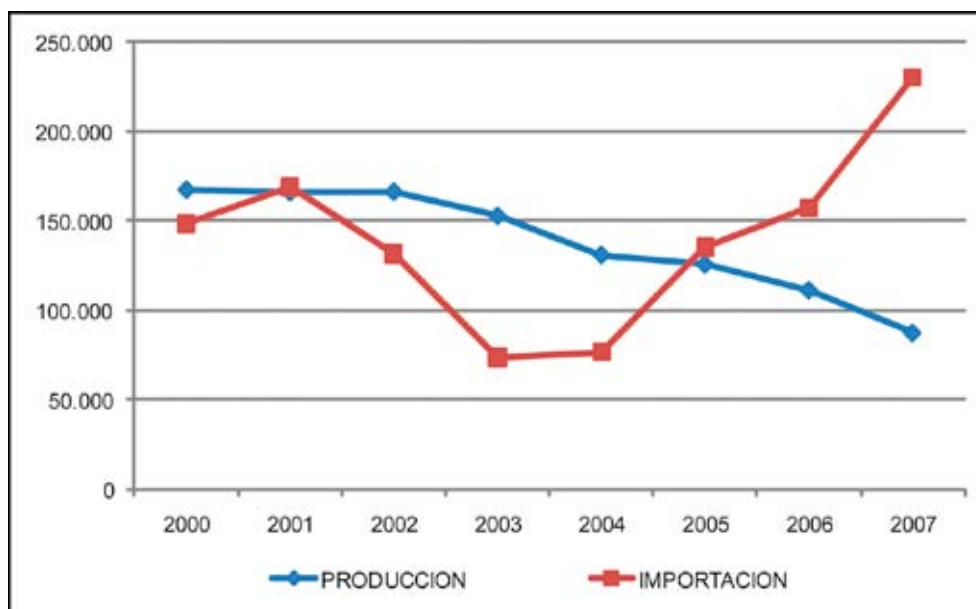
Producción e Importación de Trigo (En Tm), 2000 – 2008



Fuente: INE

El caso paradigmático es el trigo. Es importante enfatizar el hecho de que la producción de trigo ha ido creciendo paulatinamente, llegando a superar los niveles de importación de este cereal básico. No obstante, esto viene sustentado por la producción del departamento de Santa Cruz que, como se había señalado antes, produce trigo como cultivo de rotación de la soya. En contraste resulta ilustrativo el comportamiento del principal derivado del trigo: la harina de trigo:

Bolivia, Producción e Importación de Harina de trigo (En Tm), 2000 – 2007



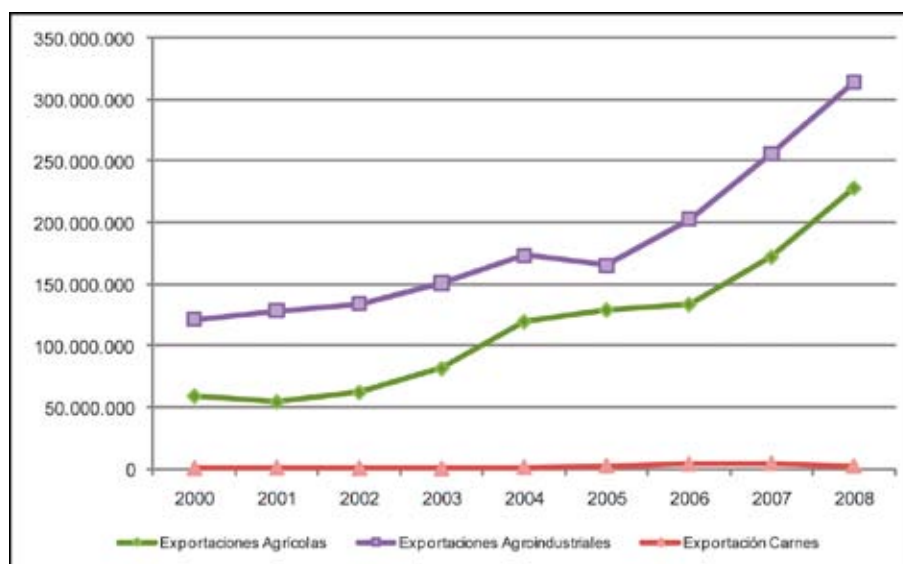
Fuente: INE

El gráfico anterior evidencia la dependencia alimentaria en términos de la importación de la harina de trigo; se constata una amplia brecha entre la importación y la producción de la harina de trigo. Este hecho va de la mano con las medidas asumidas por el gobierno, en términos de garantizar el abastecimiento de harina de trigo a través de importaciones de países vecinos, principalmente de Argentina.

Este tema nos plantea comentar dos aspectos; el primero relativo a la política comercial del país, cuyos lineamientos centrales no fueron afectados en esta gestión de gobierno y que sin duda alguna repercuten de forma significativa en la producción agrícola del país, pero de forma particular, en los pequeños productores campesinos, y el segundo en términos de la política interna de transformación de la producción agrícola (agroindustrial), sobre cuánto se puede avanzar o cuáles deberían ser los ejes que permitirían al país avanzar en este aspecto.

Finalmente, en relación al componente de Exportaciones de los productos agrícolas, agroindustriales y de carnes, destinados a la alimentación, se evidencia también una tendencia creciente de las exportaciones; así, en el caso de exportaciones agrícolas destaca la exportación de productos como la quinua, el café, algunas frutas (bananos, piñas), castaña y caña de azúcar, mientras que en el caso de las exportaciones agroindustriales destacan las de algunos tipos de leche, azúcar refinada, algunas legumbres y hortalizas procesadas, y café tostado.

Bolivia: Exportación de Productos Agrícolas, Agroindustriales y de Carnes (En Dólares), 2000 -2008



Fuente: INE

Un primer balance desde la disponibilidad de alimentos para el caso boliviano permite señalar que la misma, presenta un comportamiento favorable; no obstante, la pregunta clave es saber si esta situación favorable de la oferta de alimentos permite hablar de Bolivia como un país con menos dependencia alimentaria. Las posibles respuestas plantean contrapesos en términos de grupos y productos de alimentos; la evidencia clara de ello es el caso de la harina de trigo, puesto que si bien se registra un crecimiento importante de la producción de este cereal esto no ha permitido avanzar en el eslabón siguiente –la transformación–, lo que sigue haciendo al país dependiente alimentario de la harina de trigo, cuyo abastecimiento se garantiza vía importaciones de los países vecinos. La política pública vinculada al sector ha tendido a reproducir este patrón histórico de comportamiento, lo que resulta en extremo preocupante en términos de la soberanía alimentaria del país.

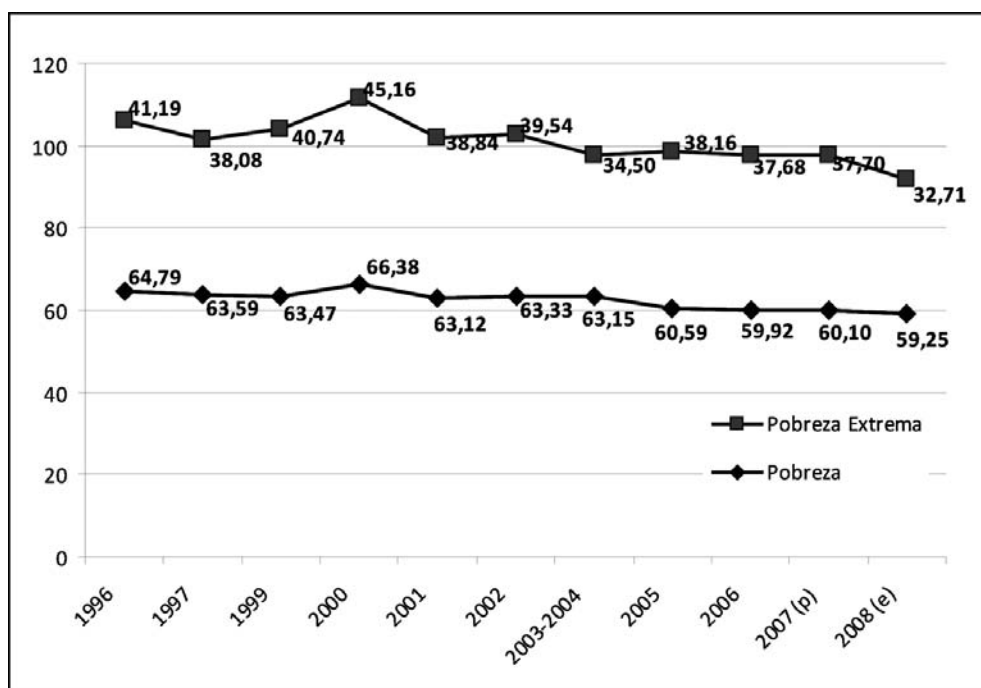
Por otro lado, si bien existe un comportamiento favorable en términos de la disponibilidad de alimentos, cabe preguntarse qué es lo que está pasando con el consumo de alimentos, no sólo en términos del acceso, sino en cuanto al consumo de calorías y proteínas de la población: la calidad de la alimentación. Aunque no se cuenta con información específica al respecto, el último reporte de la ENDSA 2008, señala el aumento de problemas de obesidad (síntoma de malnutrición) sobre todo en mujeres madres, lo que podría llevar a presumir que la alimentación de las mujeres está basada en gran parte en carbohidratos y azúcares. Si a esto se suma el hecho de que son las mujeres las que disponen generalmente la alimentación dentro del hogar se podría señalar que la alimentación de las familias presenta estas características, lo cual va en detrimento de la salud.

2.4. Acceso a los alimentos

En cuanto a la evolución de la pobreza extrema en el país, (es decir el porcentaje de personas que viven con menos de 1 dólar al día) y que está directamente relacionada con la población que tiene inseguridad alimentaria nutricional, se puede señalar que si bien se ha registrado una evolución positiva en este indicador, dado que a nivel nacional la

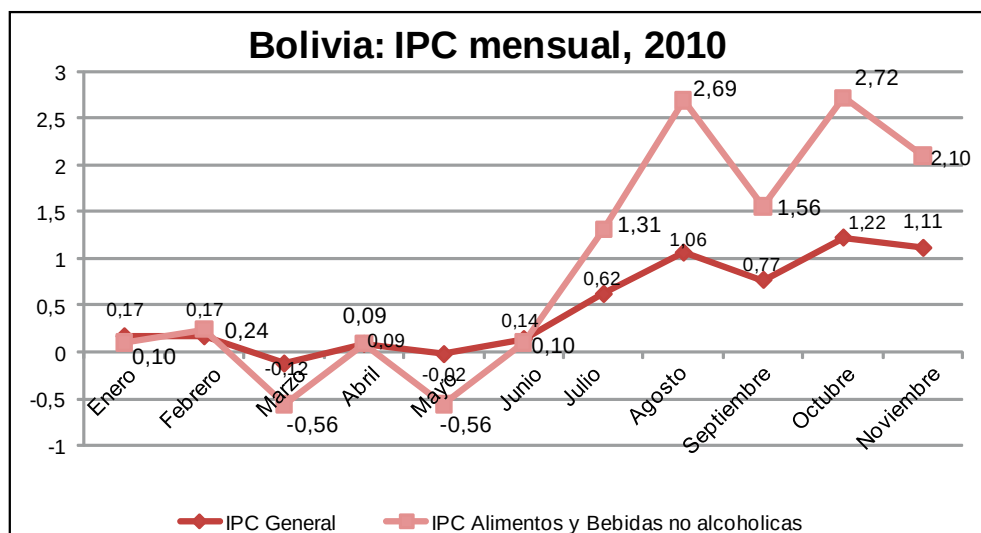
pobreza extrema habría caído en cinco puntos porcentuales, y adicionalmente la pobreza extrema rural habría batido un récord en su reducción pasando de 63% a 53% -una reducción de 10 puntos porcentuales-, es importante advertir que la pobreza en el área rural sigue siendo significativa.

Incidencia de la Pobreza Extrema Nacional y Rural según Línea de Pobreza, en porcentajes Período: 1996 – 2008



Fuente: UDAPE

Los reportes oficiales han reconocido que las tasas inflación crecientes registradas responden de manera central a la subida de precios en el grupo de alimentos, como se aprecia en la gráfica a continuación. Sin duda alguna, el mes más crítico fue octubre de 2010, cuando se registraron fuertes subidas en los precios de la carne de res, azúcar granulada y la papa.



Fuente: INE - Elaboración propia

El descontento social generado por la importante subida en los precios de los alimentos llevó al gobierno a plantear una serie de medidas a objeto de paliar los efectos sobre la población; en tal sentido se emitieron decretos de prohibición temporal de la exportación de maíz y sorgo (D.S. 0435) y de azúcar (D.S. 671) y de liberación con arancel cero, para la importación de azúcar. Asimismo, el gobierno implementó operativos de control al contrabando para evitar la salida de azúcar y otros productos alimenticios fuera del país.

De acuerdo al diagnóstico oficial, la importante subida en los precios de los alimentos encuentra gran parte de su explicación en los fenómenos climáticos experimentados por el agro, caracterizado por la importante presencia de sequías y focos de calor, lo cual habría afectado de manera importante a la producción agropecuaria nacional.

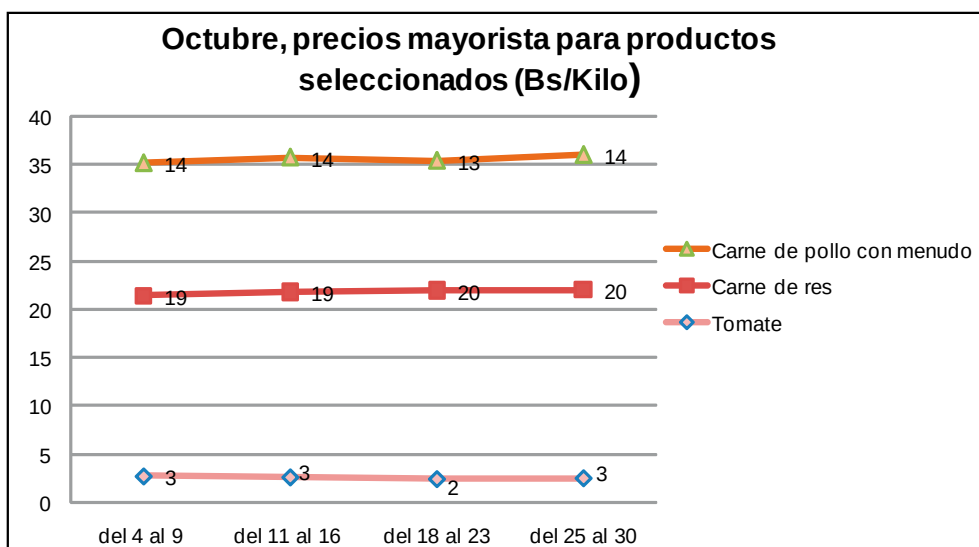
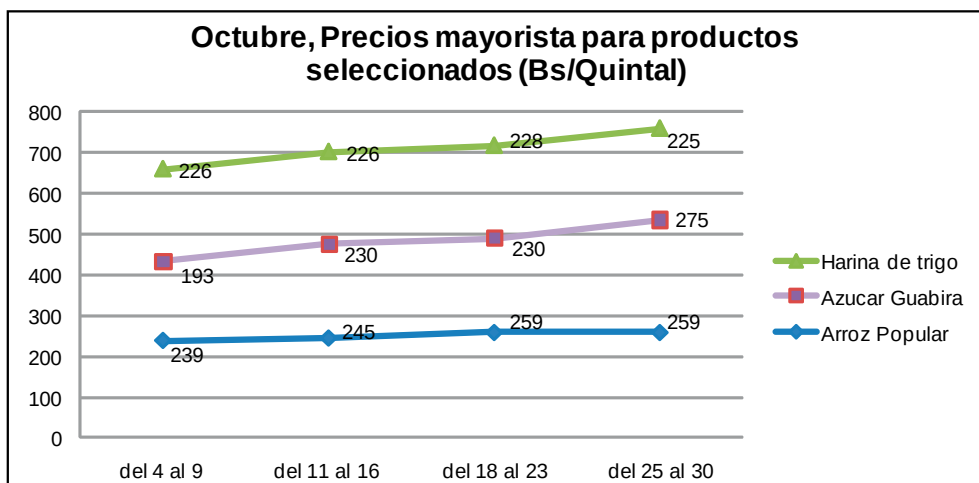
No obstante las medidas implementadas se debe considerar que en el caso de Bolivia el décil más pobre destina el 72% de sus gastos totales para la compra de alimentos⁹, lo que lleva a concluir de forma casi automática que aunque se produjera un incremento pequeño en los precios de los alimentos, ello va a significar un importante impacto sobre la seguridad alimentaria de la población más pobre. De mantenerse el alza de precios de los alimentos de forma persistente en el tiempo, podría producirse un incremento de pobres ("más pobres"), significando un retroceso en los logros del gobierno, en términos de reducción de pobreza extrema registrados en este último tiempo.

La crisis de subida de precios de los alimentos se ha manifestado en el aumento de la inflación, particularmente en el último cuatrimestre del año, lo cual afecta de manera crucial el acceso de alimentos, particularmente de las familias pobres. Los datos de inflación registrados son bastante reveladores al respecto.

De forma complementaria a este análisis es importante considerar lo que ocurre con los precios por mayor de los productos agropecuarios, y en este caso se ha seleccionado un pequeño grupo de productos alimenticios, entre los cuales se encuentran algunos considerados como altamente inflacionarios, este es el caso de la carne de pollo y del azúcar blanco granulado. Para el análisis de los precios mayoristas se han considerado cuatro productos adicionales: arroz popular, harina de trigo, carne de res y tomate, tomando la información semanal para el mes de octubre, considerado como el mes de mayor inflación. De manera separada, se considera el caso del maíz amarillo duro como base de la alimentación de los pollos y al cual se le atribuye el aumento en el precio de la carne de pollo.

Es posible observar que en todos los productos se han registrado incrementos, de leves a moderados en la mayoría de los productos seleccionados; este es el caso de las carnes de res y de pollo, el tomate y la harina de trigo. En cambio es posible advertir que en el caso del azúcar blanca y el arroz se han producido un importante crecimiento, puesto que en tan sólo tres semanas, el quintal de azúcar habría subido de 193 Bolivianos hasta 275; asimismo, en el caso del arroz, y durante el mismo lapso, el quintal habría subido en 20 bolivianos más, para fines del mes de octubre. A este respecto resultan ilustrativas las siguientes gráficas:

9 Jaramillo, Fidel (2008), Incremento en los precios de los alimentos: experiencia del Perú y los países andinos".



Fuente: FDTA VALLES - Elaboración propia

En el caso del maíz amarillo es posible advertir que si bien su precio registró un comportamiento creciente, no puede decirse que éste es excesivo sino que se mantiene dentro de una tendencia estable en el tiempo; en tal sentido parece ser que la versión gubernamental sobre este aspecto es cierta, y sería más bien el efecto del cambio climático el que habría afectado la disponibilidad interna del maíz amarillo. Si analizamos este dato de cara a lo ocurrido con la carne de pollo es también posible señalar que los altos precios registrados para este producto, se generan a partir de la cadena de intermediación.

En contraste con la situación planteada, a nivel de la disponibilidad es posible advertir que en el caso del acceso, si bien se han producido importantes mejoras en cuanto a la situación de la pobreza extrema, como resultado en gran medida de la política de transferencia de bonos a población pobre y vulnerable, este cambio tiende a revertirse en la medida en que los precios de los alimentos básicos de la canasta familiar presenten una tendencia ascendente, tornándolos inaccesibles económicamente, para aquellos sectores precisamente pobres. Aunque se trata de una coyuntura deben considerarse factores clave como el cambio climático que viene afectando de forma crítica a la agropecuaria nacional, lo que inevitablemente afectará la producción agropecuaria, generando presiones al alza de los precios de los alimentos, con lo cual un aspecto coyuntural podría pasar

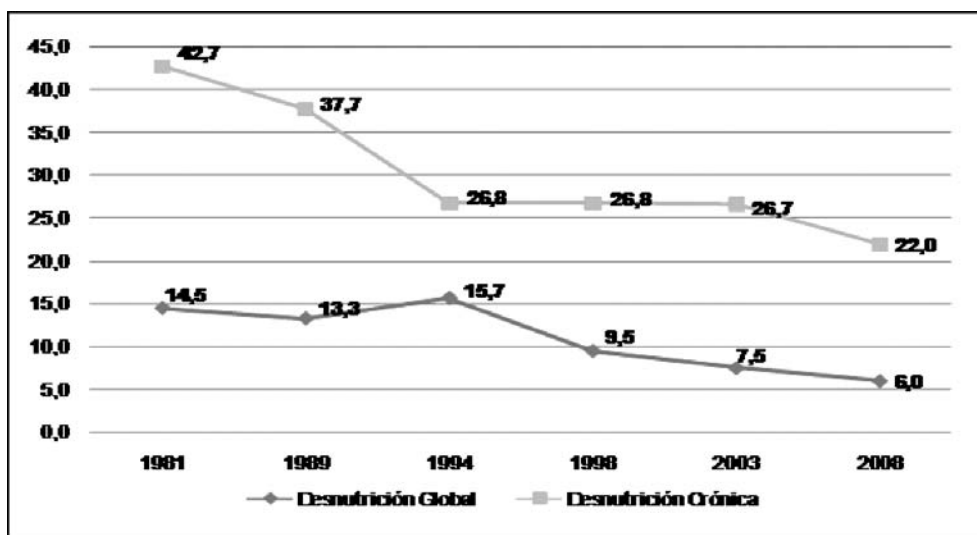
a adquirir características estructurales. En tal sentido, no sólo se afectaría a la actual población pobre, sino que podrían generarse nuevos segmentos de población pobre. En tal sentido, urgen medidas de política pública orientadas a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, como medidas complementarias a las de apoyo a la producción agropecuaria, y que permitan avanzar en el logro de la seguridad alimentaria nutricional del país.

2.5. Uso

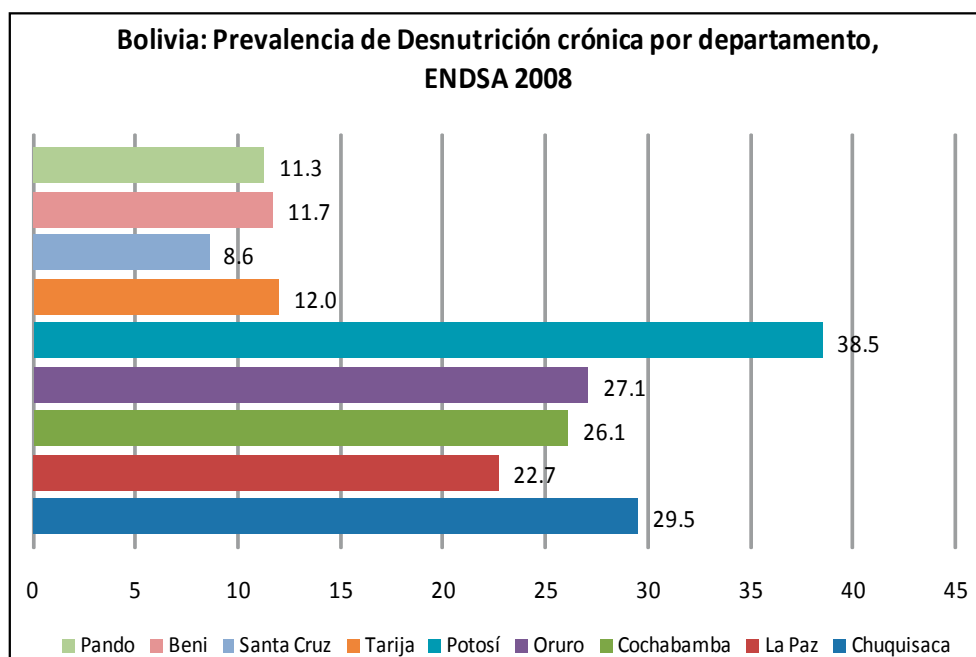
Desnutrición

Al igual que en el caso de la pobreza se puede señalar que se ha producido una evolución favorable en cuanto a la desnutrición global y crónica para niños y niñas menores de 5 años, no obstante, y como lo reconoce el propio gobierno, estas tasas de desnutrición siguen siendo altas en relación a otros países de la región latinoamericana. Pero estos datos son cuestionados cuando hablamos de los porcentajes elevados de anemia de niños/as y mujeres en edad fértil y el aumento de la mortalidad materna (229 muertes maternas por cada 100.000 nacimientos. Según la ENDSA 2008, seis de cada diez niños de 6 a 59 meses (61%) presentan algún grado de anemia).

Bolivia: Desnutrición Global y Crónica en niños menores de 5 años, en porcentajes
Años: 1981 -2008



Fuente: ENDSAS 1981, 1989, 1994, 1998, 2003 y 2008



Fuente: Ministerio de Salud, ENSA 2008

El insuficiente consumo de alimentos en Bolivia es una de las causas de la desnutrición que restringe las facultades físicas y mentales en los niños y niñas que en algunos casos son irreversibles, a esto se sumarán los efectos del cambio climático aumentando la prevalencia de morbilidad y de mortalidad prematura.

El reconocimiento del derecho a la alimentación abarca también el derecho a estar protegido contra el hambre, en la esfera de este derecho entra sin duda la protección contra la desnutrición, la cual tiene su origen no sólo en la falta de alimentos, sino en factores estructurales como la pobreza, la desigualdad en los ingresos y la falta de acceso a atención de salud, siendo los principales víctimas los niños y niñas.

Desprender la noción de alimentación adecuada del fundamento de los derechos humanos permite situar a niños y niñas como titulares de este derecho, con todas las posibilidades de exigir al Estado su cumplimiento. Al ser niños, niñas y adolescentes un grupo en situación de vulnerabilidad que suele tener dificultades para acceder a la alimentación adecuada, la justificación cobra mayor relevancia en el entendido de que es necesario que el Estado preste especial atención y les conceda prioridad en la atención de sus necesidades. Al respecto, en las Observaciones Finales del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales para el Estado boliviano se "observa con preocupación la persistencia de la malnutrición infantil, y la falta de garantía a los grupos vulnerables, de su derecho a la alimentación, en el Estado parte."

En ese sentido, la adopción de medidas efectivas para combatir la desnutrición es parte de la obligación que tienen los Estados de promover un "reparto justo de los alimentos en el seno de las comunidades y los hogares, con especial hincapié en las necesidades y los derechos de las niñas y los niños, de las mujeres embarazadas y de las madres lactantes, en todas las culturas"¹⁰. Asimismo, los Estados deben vigilar la situación con referencia a

10 Directrices Voluntarias de la FAO para la realización del Derecho a la Alimentación

la seguridad alimentaria nutricional de los grupos vulnerables, especialmente las mujeres, los niños y los ancianos, así como su situación nutricional, en particular la prevalencia de carencias de micronutrientes¹¹.

Para poder ejercer el derecho a la alimentación las condiciones de vida deben mejorar de manera progresiva hasta conseguir un acceso regular e igualitario a recursos y oportunidades para que las personas y las comunidades, sin distinción, puedan satisfacer sus necesidades alimentarias y nutricionales.

3. Algunas reflexiones:

Analizar la Seguridad Alimentaria Nutricional desde el enfoque del derecho humano a una alimentación adecuada, constituye un instrumento de lucha principalmente de los indígenas, campesinos y originarios por la alimentación digna, brindando argumentos útiles contra los agentes de la indignidad. Al considerarse a las personas y, por ende, a las comunidades como sujetos y titulares de derechos, la exigibilidad constituye una práctica defensora, reivindicativa, cuyo objetivo es la erradicación de las condiciones injustas que motivan la acción colectiva. Se trata entonces, de ver al alimento como un elemento dignificador y no como un artículo de comercio, se trata de asumir a la alimentación adecuada desde su integralidad y complejidad, incorporando a las políticas públicas argumentos económicos, sociológicos, estadísticos, jurídicos, etc., pero ante todo entendiendo que se trata de garantizar a todas y todos mejores condiciones de vida.

La capacidad de ejercer el derecho a la alimentación depende, por lo tanto, del acceso equitativo a la tierra, agua, semillas y otros recursos productivos, del acceso a empleo en condiciones dignas y la posibilidad de elegir de manera informada los alimentos que nos nutren en condiciones de calidad, cantidad y culturalmente aceptables.

Según el anterior Relator Especial para el Derecho a la Alimentación, Jean Ziegler, "es evidente que reducir el hambre no significa aumentar la producción de alimentos... sino, más bien, encontrar formas de aumentar el acceso de los pobres a los recursos..."¹²

Es necesario reivindicar la agricultura no sólo como una actividad económica, sino como un sustento vital de todas las personas y comunidades, por ello la violación de los derechos de las y los campesinos y campesinas perjudica la capacidad de todos y todas para disponer y acceder a los alimentos locales; y así de alguna manera, frenar la migración campo – ciudad, que se vuelve un factor crítico para la soberanía alimentaria del país, frente a una creciente demanda urbana, versus una producción agropecuaria interna menor.

Los avances logrados por el país en términos sociales, que se han traducido en la disminución de las tasas de pobreza extrema en el país, deben ser sustentados a partir de políticas públicas que permitan garantizar la seguridad y soberanía alimentaria nacional, no sólo a través de políticas de apoyo a la producción, sino también a partir de acciones urgentes y concretas en torno al cambio climático, así como en relación a las políticas co-

11 Ídem

12 UNSR. 2003. El derecho a la alimentación. Informe del Relator Especial, Sr. Jean Ziegler, presentado en conformidad con la resolución 2002/25 de la Comisión de Derechos Humanos. Doc. ONU E/CN.4/2003/54, 10 de enero.

merciales, que permitan al país ir encaminándose hacia la superación de los factores de dependencia alimentaria nacional con relación a determinados productos básicos para la alimentación de la población.

El derecho a la alimentación no constituye únicamente una meta política abstracta o un principio ético, es un derecho inherente a toda persona humana que implica no limosnas, sino obligaciones exigibles ante el Estado boliviano, como una forma de garantizar el vivir bien de todas y todos.

Bibliografía

- ATLAS de las dinámicas del Territorio Andino: Población y bienes expuestos a las amenazas naturales, **Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres –CAPRADE, Comunidad Andina (CAN)**. Lima, Perú, 2009.
- Bolivia: Cambio climático, pobreza y adaptación, Oxfam Internacional, La Paz, Bolivia. Octubre 2009.
- Instituto Nacional de Estadística, INE. www.ine.gob.bo.
- Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2007/2008. La Lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. PNUD, 2008.
- Organización de Naciones Unidas, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966.
- Organización de Naciones Unidas, Convención Marco sobre el Cambio Climático, 1992.
- Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación General 12, 1999.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Directrices voluntarias en apoyo de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional, 2004.
- Organización de Naciones Unidas, Consejo de Derechos Humanos, Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre la relación entre el cambio climático y los derechos humanos, 2009.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Analysis of the World Food Crisis By the U.N. Special Rapporteur on The Right to Food, Olivier De Schutter, 2008.
- Kuan, Judith (2008), Factores de la crisis mundial de alimentos y los efectos generales para los países andinos”.
- Jaramillo, Fidel (2008), Incremento en los precios de los alimentos: experiencia del Perú y los países andinos”.
- FAO (2010), Perspectivas de cosechas y situación alimentaria No.3
- FAO (2010), Oilcrops: Monthly Price and policy update, October 2010

LA GESTIÓN DEL RIESGO EN BOLIVIA

SALAMANCA, Luis¹ y QUIROGA, Roger²

"Antes de pensar en la felicidad, en la calidad de vida y en la preservación de la belleza del mundo, los seres humanos tienen que satisfacer necesidades vitales, en el sentido exacto de la palabra: alimentación y adaptarse a sus condiciones medio-ambientales. Comparten esta necesidad con los otros seres vivos. Ahora bien, el azar climático constituye un factor esencial del ambiente. Además como los climas cambiaron en el curso de la historia de planeta, éstos han incidido en los seres vivos de manera variable". (Pascal, 2005: 249).



Foto 1: Inundación en el Beni en el año 2007, en: Presentación del plan de reconstrucción del Beni. Prefectura del Departamento del Beni.

Resumen

Diez años cumplimos este 25 de octubre en la implementación de la política pública en Gestión del Riesgo en Bolivia, la misma que se inició por intermedio de la **Ley 2140 de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias**³, política concebida de manera top down (de arriba abajo). Este proceso de implementación ha sufrido avances y retrocesos. Lo que se pretende hacer en el presente artículo es realizar una revisión panorámica de donde estamos, que hemos hecho, en que se ha avanzado y que falta por hacer y las consecuencias que trae seguir como estamos.

Palabras clave

Gestión del Riesgo, desastres, riesgo, amenazas, vulnerabilidades, resiliencia, pobreza.

1 PhD y especialista en Gestión del Riesgo.

2 Disaster Risk Reduction and Adaptation Coordinator de Oxfam.

3 Ley 2140 de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias promulgada el 25 de octubre del 2000.

Introducción

“Durante los últimos 25 años, el número de desastres y sus repercusiones en el desarrollo urbano y económico a escala mundial han aumentado año tras año...Es preocupante que el riesgo de desastre y sus consecuencias hayan aumentado, mientras la economía mundial crecía...En el peor de los casos, cabe la posibilidad de que los propios procesos de desarrollo estén exacerbando el problema, aumentando las amenazas (por ejemplo con el deterioro del medio ambiente y el cambio climático) y la vulnerabilidad humana (al promover el empobrecimiento y la exclusión del proceso de toma de decisiones)” (PNUD, 2004: 11-12).

En los últimos años en Bolivia, se han intensificado los desastres como consecuencia de que tenemos mayores vulnerabilidades que no permiten resistir a la presencia de fenómenos adversos como (inundaciones, sequías, deslizamientos, incendios, granizadas, heladas) o por eventos climáticos del Fenómeno del Niño o de la Niña. De acuerdo a datos elaborados por el Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI) y procesados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), registran hasta 2245 casos para el 2008, de los cuales, las inundaciones son las que se presentan en mayor proporción, frente a los otros desastres. (Ver Tabla 1)

Tabla 1: Principales desastres reportados en Bolivia.

TIPO DE EVENTO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (p)
Inundación	353	810	448	278	868	1191	1085
Sequía	351	43	451	151	16	651	151
Helada	66	5	153	132	121	1259	451
Granizada	311	67	261	74	194	695	413
Deslizamiento, Mazamorra	20	24	23	11	36	31	84
Viento Huracanado	46	4	56	30	8	52	13
Incendio	39	15	44	105	33	30	24
Sismo			8	2	2	4	9
Plaga							15
TOTAL	1.186	968	1.444	783	1.278	3.913	2.245

Fuente: VIDEI, INE (2010).

Estos desastres traen cuantiosas pérdidas tanto de vidas humanas como de medios de vida. Los desastres antes mencionados le causan a Bolivia, le causan pérdidas desde \$us. 863 millones de dólares por el fenómeno de El Niño 1982/83 y 1.6 millones de personas damnificadas; \$us. 527 millones de dólares y 135 mil damnificados por El Niño 1997/1998, \$us. 443 millones de dólares y más de 562 mil damnificados y \$us. 527 millones de dólares y más de 480 mil damnificados. (Ver tabla 2). El sector agropecuario es el más afectado representando el 75% para 2007/8, infraestructura el 14% (2007/8) y el social el 11% (2007/8), luego el de infraestructura.

Tabla 2: Impacto económico de El Niño y La Niña en Bolivia

Período	Damnificados directos	Impactos económicos Total en millones de \$US	Categoría
1982- 1983	1.600.000	2.821	Muy fuerte
1997-1998	135.000	527	Fuerte
2006-2007	562.594	443	Moderado
2007-2008	489.200	527	Moderado

Fuente: (CEPAL, 2007: 8)

Estas pérdidas son producto de una mala interacción entre los habitantes y el medio ambiente, producto de una desigual, inequitativa, excluyente, discriminatoria forma de aplicación de modelos de desarrollo, los mismos que han producido: i) crecimiento urbano descontrolado, ii) migraciones campo-ciudad y ciudad-ciudad, iii) asentamientos en áreas inseguras y iv) olvidada o ninguna aplicación de planificación territorial.

De acuerdo a estudios realizados, tanto de los eventos históricos registrados, como por su recurrencia, se ha establecido que en Bolivia predominan 6 tipos de amenazas: i) Inundaciones, ii) Sequía, iii) Deslizamientos, iv) Incendios, v) Granizadas, vi) Heladas y vii) Movimientos Sísmicos. (Ver figura 1).

1. Aspectos generales y del concepto de Gestión del Riesgo

El riesgo de desastre es un resultado que se ha construido a lo largo de la historia, al haber aplicado modelos de desarrollo económico, político y al haber sido construido socialmente, entendiéndose al desarrollo como procesos de uso y ocupación del territorio, distribución de la riqueza y maneras de explotar el medio ambiente, lo que hace que se genere acumulaciones de riesgo y un riesgo no bien manejado, desemboca en un desastre.

El riesgo está compuesto de dos variables que son: la amenaza (natural, socio natural, y antrópica) y las vulnerabilidades expuestas.

La amenaza natural (inundaciones, sismos, erupciones volcánicas, sequía, tormentas, tsunamis) se diferencian de las que son socio naturales (ocupación del territorio, deforestación; lo que produce que ante la presencia de un evento adverso coadyuve con originar inundaciones, deslizamientos, incendios, etc.). Las amenazas antropogénicas son el resultado de fallas y de la pérdida de control de procesos productivos, así como de las actividades humanas que no toman previsiones.

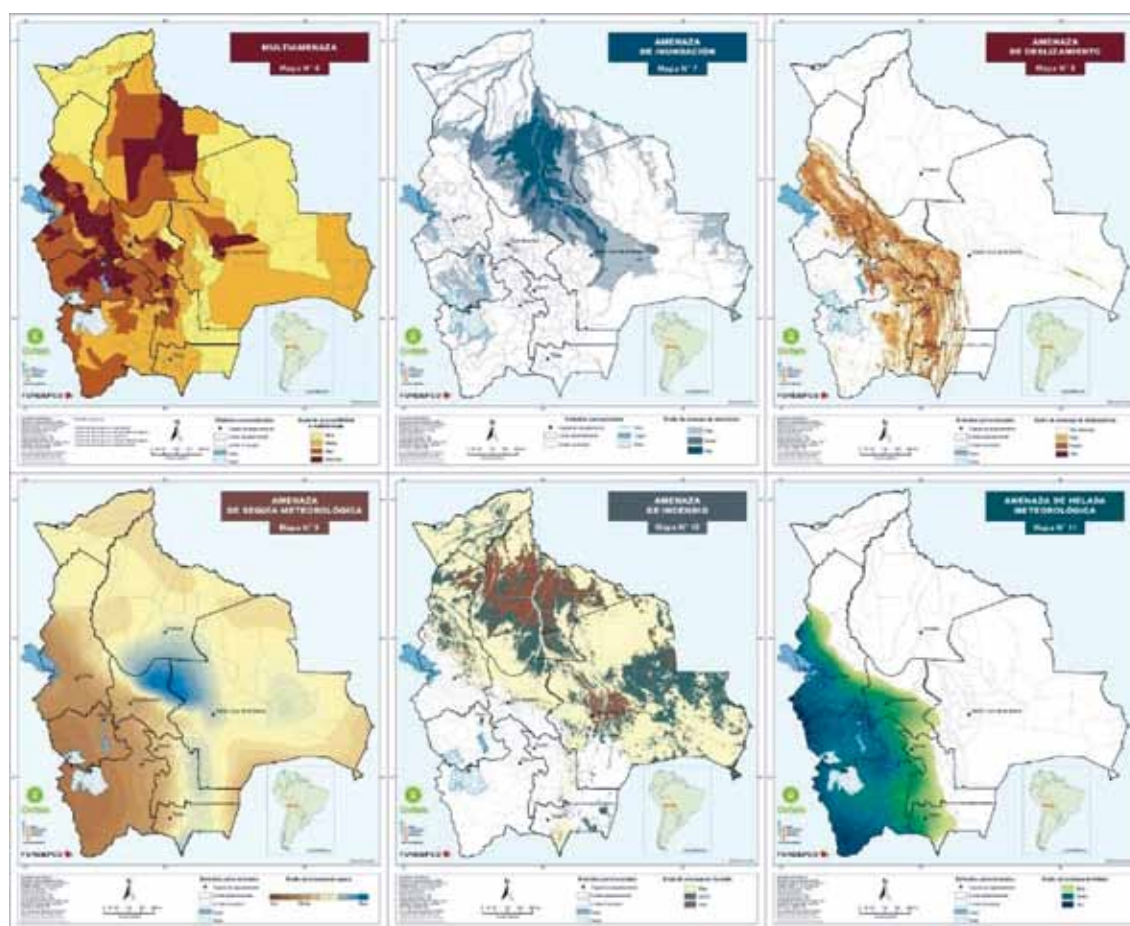
Las vulnerabilidades se configuran de diferente manera y son producto de una mala distribución de la riqueza, acciones de desigualdad, exclusión, marginamiento, inversiones de infraestructura en lugares no adecuados o aptos, asentamientos en áreas no adecuadas, migración todos estos puntos hacen que las poblaciones más pobres estén menos preparadas ante la presencia de una amenaza.

La gestión del riesgo de acuerdo a la definición de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres se define como: *"proceso sistemático de utilización de decisiones administrativas de organización y de conocimientos y de capacidades operacionales para*

implementar políticas y estrategias, y fortalecer las capacidades de la sociedad y de las comunidades a fin de reducir el impacto de las amenazas naturales, y de desastres medio-ambientales y tecnológicos consecuentes. Esto implica todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres". (MAH, 2008: 21) y (EIRD, s/f: 5).

De acuerdo a la definición de Allan Lavell se tiene: "La Gestión del Riesgo de Desastre definida de forma genérica, se refiere a un proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar." (Lavell et al, 2003: 30).

Figura 1: Principales áreas geográficas comprometidas frente a la presencia de Amenazas en Bolivia



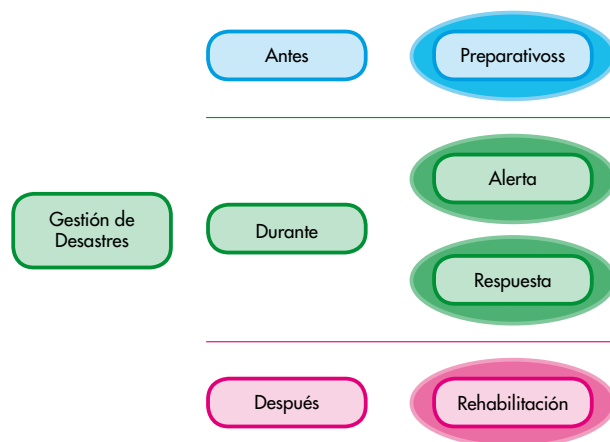
Fuente: Quiroga, Salamanca, Espinoza y Torrico, (2008) Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia. OXFAM, NCCR-NS, FUNDEPCO, DC.

2. De la gestión del desastre a la gestión del riesgo en Bolivia

Bolivia viene de un proceso de Atención de Emergencias instaurado a partir de la década de los 60, mismo que se trabaja a partir del enfoque de atención de la emergencia, este enfoque se refuerza con el fenómeno de El Niño (1982 – 1983), aspecto que se visualiza en la creación del Sistema Nacional de Defensa Civil (Decreto Supremo No. No. 19836 del 17 enero 1983). La gestión del desastre⁴, materializa las intervenciones, a través de la provisión de recursos humanos, dotados por las Fuerzas Armadas de la Nación, con crédito interno y externo, esto permite atender con víveres y carpas a las poblaciones afectadas.

El Sistema Nacional de Defensa Civil constituyó la primera respuesta institucional estatal de manera permanente, para atender situaciones de crisis. Era una dependencia del Ministerio de Defensa Nacional y su rol era el de coordinar el manejo de las situaciones de emergencias y desastres que se presentasen en el territorio nacional. Enfoque de actuación que fue totalmente reactivo (reacciona ante la presencia del desastre), estaba sustentado en un enfoque militar de atención, existe una suerte de consenso en afirmar que ante el desastre solo cabe la asistencia. Este modelo fue el que prevaleció en América Latina hasta la década de los 90.

Figura 2: La gestión de desastres, fases y acciones



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las Naciones Unidas a finales en 1989⁵ declaran a los 90 como el Decenio Internacional Para la Reducción de los Desastres Naturales, lo cual implicó que las agendas de los Estados participantes, incluyeran la reducción de riesgo de desastres, superando la sola atención. La preocupación estaba centrada en incluir el tratamiento de estos fenómenos en el proceso de desarrollo de cada uno de los países, ya que las soluciones solo técnicas o tecnocráticas, no resolvían los problemas, sólo atenuaban los efectos inmediatos.

⁴ Modelo adoptado para proteger a la población civil de las guerras y luego adoptado con la Doctrina de Seguridad Nacional donde el rol protagónico de proteger de intentos externos e internos de desestabilización, lo tiene las Fuerzas Armadas. Además fue diseñado, para controlar el avance de la revolución rusa y cubana en esta parte de Latinoamérica.

⁵ Anexo a la Resolución 44/236, 22 de diciembre de 1989 de la Asamblea General, Naciones Unidas.

En la década del 90 se inicia una reflexión crítica sobre lo que se ha hecho y cuanto se ha logrado, esto conduce a dos hechos importantes, por un lado, se incluye el tratamiento de las vulnerabilidad en el tratamiento técnico (construcción de viviendas sismo resistentes, puentes mas reforzados, carreteras que aguanten una inundación, etc.), se sustenta en una lógica que viene de la ingeniería y son respuestas de carácter estructural. Dicho enfoque no logró resolver los vacíos que se pretendían resolver de protección y seguridad que debe tener la gente, ni tampoco en términos de participación, efectividad, eficiencia e inclusión de las poblaciones en las soluciones. El segundo hecho importante es que se comienza a trabajar sobre la gestión local del riesgo dentro del enfoque del desarrollo sostenible, la planificación y la participación social, el tratamiento técnico y la visión de los actores (Cuny, 1983; Wilches Chaux 1998, Lavell 1998 y 1999). Estos últimos aportes se constituyen como las bases en los nuevos debates conceptuales y la orientación de las acciones, que dan lugar a la noción de **Gestión del Riesgo** que fue construida por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, LA RED y que hoy es el referente conceptual en America Latina.

En Bolivia, la Gestión del Riesgo comienza a agendarse a partir de la presencia de fenómenos adversos como el Fenómeno de El Niño (1997-1998); el Sismo en el Cono Sur de Cochabamba (mayo 1998); finalmente los incendios que se producen especialmente en Guarayos (agosto de 1998). Era evidente que el sistema enfocado a los desastres no lograba resolver los efectos producidos por estos eventos.

Figura 3: La Gestión del Riesgo y sus componentes



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se aúnan los criterios entre el Ministerio de Defensa Nacional y el Programa de las Naciones Unidas (PNUD). Mediante un programa específico se diseña la Ley Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias, No. 2140 de fecha 25 octubre 2000, misma que representa un avance sustancial (no sólo en el país, sino en América Latina; propone un enfoque holístico del problema), promoviendo que las soluciones se resuelvan a partir del desarrollo sostenible, con acciones de prevención y mitigación, ésto a partir de su incorporación en el sistema de Planificación Nacional (Planes de Desarrollo Nacional, Departamental y Municipal, así como en procesos de Ordenamiento Territorial), ésto se debería trabajar con base a criterios de eficiencia y calidad, permitiendo lograr eficacia, en la resolución de los problemas encarados.

La implementación de la gestión del riesgo, fue encargada al Sistema de Reducción de Riesgos y de Desastres y/o Emergencias (SISRADE), el cual se plantea como un sistema integral, que incluye a todos los actores involucrados, a los diferentes sectores, dimensiones territoriales y se incluye a la empresa privada.

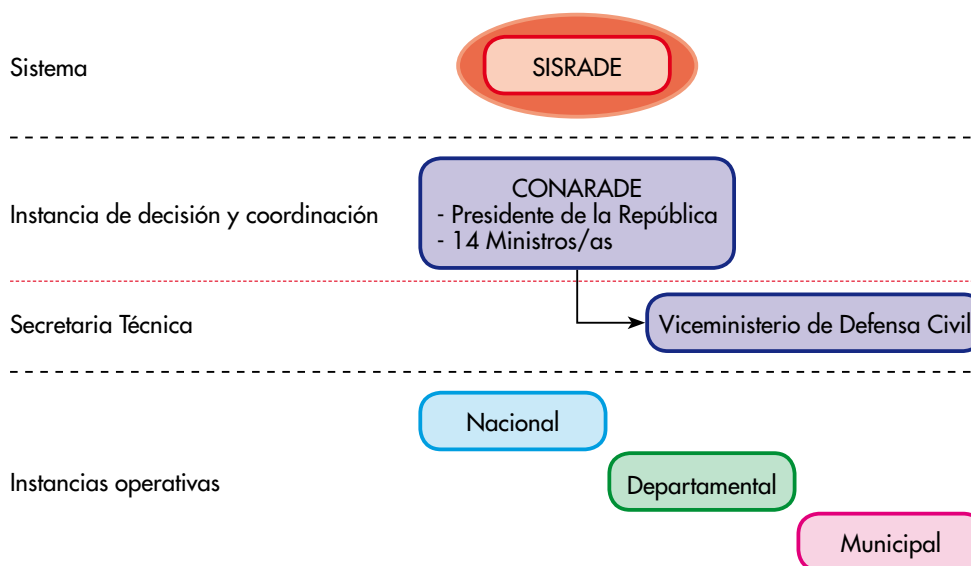
Figura 4: Marco Teórico y modelos de desarrollo en Bolivia



Fuente: (Salamanca, 2010)

A partir de la implementación de la Gestión del Riesgo, se adopta un marco conceptual que privilegia la reducción de las vulnerabilidades, ya que son conceptualizadas como construcciones sociales, que se pueden atender y resolver. Es por eso, que en la Ley 2140 de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias, se da un salto cualitativo y cuantitativo ya que no sólo se ocupa de la parte de la atención a la emergencia, sino más bien, privilegia la parte de la planificación y el ordenamiento territorial y el cómo disminuir las vulnerabilidades y aumentar la resiliencia de las poblaciones.

Figura 5: Organigrama del SISRADE 2010



Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto importante del SISRADE, es que dio paso a la creación del Consejo Nacional de Reducción de Riesgos y de Desastres y/o Emergencias (CONARADE), el mismo está bajo la tuición y rectoría del propio presidente de la República (hoy Estado Plurinacional); se convierte en la parte operativa de la gestión de riesgos a nivel del ejecutivo; participan 14 ministros de Estado, además cuenta con una secretaría técnica; deben privilegiar salvar vidas humanas y activos, esto a través de una acción integral donde intervengan todos los sectores y participen todos los actores (públicos y privados).

La implementación del SISRADE se ha dado en dos niveles: uno muy centralizado por parte del Estado a través del Viceministerio de Defensa Civil con una política eminentemente **top down** y coadyuvada débilmente por los sectores que manejan los ministerios; y la segunda de **bottom up** que son los procesos de abajo a arriba y que comienzan desde lo local (municipal).

Actualmente Bolivia ha estructurado su agenda en base a dos marcos institucionales internacionales; por una parte es firmante del Marco de Acción de Hyogo⁶, que establece tres objetivos claros:

- *La integración más efectiva de las consideraciones del riesgo de desastres en las políticas, los planes y los programas del desarrollo sostenible a todo nivel, con especial énfasis en la prevención, la mitigación y la preparación ante desastres y la reducción de la vulnerabilidad.*
- *La creación y el fortalecimiento de instituciones, mecanismos y capacidades a todo nivel, en particular en el ámbito comunitario, que puedan contribuir de manera Sistemática a aumentar la resiliencia ante las amenazas.*
- *En la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación sistemática de los criterios de la reducción del riesgo en el diseño y en la ejecución de los programas de preparación para situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.* (MAH,2008: 165)

Por otra parte, está la Estrategia Andina de Prevención y Atención de Desastres de la Comunidad Andina (EAPAD)⁷ que establece las políticas y orientaciones destinadas a la reducción del riesgo y del impacto de los desastres naturales y antrópicos en la Subregión Andina, en el marco del desarrollo sostenible.

6 En enero de 2005, se reunieron en Kobe (Japón) 168 gobiernos para debatir sobre la manera de reducir las consecuencias de los desastres y aprobaron un Plan de Acción denominado *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. En este plan, se insta a los gobiernos a que, con el apoyo de las organizaciones de las Naciones Unidas y la sociedad civil, adopten medidas de prevención para reducir el riesgo de desastre en el ámbito local, nacional, regional y mundial, buscando integrar la reducción del riesgo de desastres a las políticas, planes y programas del desarrollo sostenible y de reducción de la pobreza.

7 Aprobada durante la Decimotercera Reunión Ordinaria del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores reunido en julio de 2004 en Quito, Ecuador. Cuenta con estrategias para los sectores: agropecuario, agua y saneamiento, vivienda e infraestructura, salud, vialidad y transporte, energía/minería/industria, comunicaciones, medio ambiente, turismo y comercio, y educación. Participaron de esta sesión los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y fue formulada la EAPAD por el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE). Sus cinco ejes de trabajo son: Eje 1: Fortalecimiento institucional y/o creación de las capacidades a nivel subregional andino, nacional y local. Eje 2: Información, investigación y desarrollo. Eje 3: Evaluación y monitoreo de riesgos, alerta temprana y planes específicos. Eje 4: Sensibilización y fomento de una cultura de prevención y atención de desastres y participación social. Eje 5: Asistencia mutua en caso de desastres.

3. Avances y limitaciones de la Gestión del Riesgo en Bolivia

Para hacer una evaluación de la implementación de la política pública en Gestión del Riesgo, utilizaremos los 5 lineamientos básicos del Marco de Acción de Hyogo y los avances que se tienen.

Lineamiento 1. Velar por que la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional de aplicación⁸.

Normativa

En el ámbito nacional, se incluye en la Constitución Política del Estado del 29 enero 2009, una mirada integral, buscando además atenuar desigualdades construidas históricamente, se prevé la atención de agua segura a grupos vulnerables, seguro agrícola, educación básica y salud integral.

Se incorpora en el Plan de Desarrollo Económico y Social “Para Vivir Bien”, haciendo una división en las competencias: a Defensa Civil se le encarga trabajar en la Atención a la Emergencia y a Planificación del Desarrollo, se le da la tuición de la prevención y reconstrucción (este último debería ser financiado por el proyecto del Banco Internacional de Desarrollo BID 1179. Lamentablemente este proyecto se ha cerrado y revertido los recursos).

En el ámbito específico de Gestión del Riesgo, se tiene la Ley 2140 que promueve la complementación de una serie de disposiciones, este es el caso de la Ley No. 2335 Modificatoria de la Ley No. 2140 de fecha 5 marzo 2002, además del Decreto Reglamentario No. 26739 de fecha 4 agosto 2002; en la Ley del Diálogo No. 2235 de fecha 31 julio 2001, además de la inclusión de las diferentes Leyes de Organización del Poder Ejecutivo⁹, en la Estrategia de Reducción de la Pobreza (EBRP), en planes de desarrollo, entre los instrumentos más importantes.

La ley 2140 establece que en el ámbito de la planificación, se debe trabajar lo que es la Reducción de Riesgos, en especial en el Sistema Nacional de Planificación, en el Ordenamiento Territorial. Lamentablemente hasta la fecha no se ha logrado aplicar en el Sistema Nacional de Planificación, la transversalidad de la Gestión del Riesgo, es por eso, que tanto en los planes de desarrollo departamentales como municipales no hay guías, ni metodologías, ni acciones, que como entidad normativa deberían construir. Además que el Gobierno Nacional con la Ley Marco de Autonomías, establece que va haber un Sistema de Planificación Integral del Estado, que debe ser aprobado por la Asamblea Legislativa Plurinacional y el Ordenamiento Territorial también está a cargo del nivel central y debe elaborar una política nacional de planificación y el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial.

A nivel de organización del poder ejecutivo, se tiene diferentes normativas desde la implementación de la Ley 2140 que establece que las acciones de Atención a la Emergencia

8 En este lineamiento se debe ver que existen políticas y marcos nacionales, disponibilidad de recursos, participación comunitaria y la descentralización y que se construya una plataforma nacional.

9 Hasta antes de la implementación de la Constitución Política del Estado del 2009, la organización del Poder Ejecutivo se hacía con la aprobación del Congreso Nacional, ahora sólo se hace a través de Decretos Supremos.

deben ser realizadas por el Ministerio de Defensa Nacional y las de Reducción de Riesgos por el Ministerio de Planificación del Desarrollo (ex Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación). Sin embargo, en la LOPE de 2003 se determina que Defensa se haga cargo de la Gestión del Riesgo y de la Planificación de elaborar políticas de Reducción de Riesgos, a pesar de haber habido 2 LOPEs más y varios decretos reglamentarios; no se han producido muchos cambios en las funciones que se han asignado a cada uno de estos sectores, tal es así que el Decreto de Organización del Poder Ejecutivo (DOPE) No. 29894 del 7 de febrero de 2009; establece las mismas funciones para ambas dependencias. Las inclusiones y avances, se encuentran en las funciones específicas para los de: Medio Ambiente, Desarrollo Rural, Salud, Educación, Obras Públicas, Vivienda.

Descentralización

La Ley 2140 establece como uno de sus principios la descentralización y asigna competencias a nivel territorial a las gobernaciones y municipios, dándole a la máxima autoridad ejecutiva la responsabilidad en su ámbito de jurisdicción.

Uno de los primeros problemas que se tuvo para implementar a niveles subnacionales fue que no se asignaron recursos en la Ley 2140¹⁰ para implementar estas nuevas responsabilidades a las Gobernaciones y a los Gobiernos Municipales.

Las acciones que se detallan a continuación y que se han implementado a nivel departamental y municipal son acciones bottom up, sin mucha coordinación con el nivel central, estas acciones no han sido sistematizadas ni recogidas por las instancias normativas centrales.

Hay avances en cuanto a la generación de las Unidades de Gestión del Riesgo a nivel departamental (5 de 9)¹¹ que son: Beni, Santa Cruz, Tarija, Cochabamba y Oruro.

A nivel de los gobiernos municipales se cuentan con pocos municipios que hayan incorporado o tengan un área que trabaje la Gestión del Riesgo, en su mayoría las que la tienen, son las que han sufrido desastres, como ser: La Paz, Trinidad, Santa Cruz entre las principales.

Hay retrocesos también, al haberse creado instancias para la Atención de Emergencias como la creación del Comando Único Transitorio para atender el desastre ocurrido por las inundaciones del 2007 en el Beni, este comando estaba compuesto únicamente por personal militar de las diferentes fuerzas, este comando único se hizo cargo de todas las operaciones creando susceptibilidades en las autoridades departamentales y locales al quitarles la responsabilidad de la atención.

A la fecha se cuenta con la Ley Marco de Autonomías No. 031 de 19 de julio de 2010, donde se establece acciones en Gestión del Riesgo en su artículo 100, si bien se incluye estas acciones en dicha norma, también se encuentran muchas contradicciones tales como: se reconoce dos sistemas: a) el SISRADE para los entes centrales, gobernaciones y

10 Una política pública debe contemplar los recursos financieros para hacerla viable, sino es muy difícil poder implementarla.

11 Mismos que ya estaban planteados antes del *Informe Nacional del Progreso en la Implementación del MAH* realizado el 29 de agosto de 2009.

los municipios y b) se menciona un sistema inexistente que es el de prevención de atención de emergencias para aplicar en las autonomías indígena originaria campesina. Una segunda contradicción es no aclarar quiénes son parte del SISRADE ya que sólo menciona al ámbito nacional y local, excluyendo el ámbito departamental. Lamentablemente no se tuvieron los suficientes espacios de discusión y concertación para la promulgación de la ley, es probable que se hubieran resuelto las inconsistencias mencionadas.

Diez años de Gestión del Riesgo y no cesa la disputa entre Defensa y Planificación para hacerse cargo de los recursos financieros. Lo que se tiene es una lucha sorda y sin muchos avances de liderazgo y de acciones. Esta diferencia que se tiene entre ambas carteras de Estado, ha sido también coadyuvada por las agencias de desarrollo y de asistencia humanitaria, ya que hay unas que apoyan a Defensa y las más a Planificación. Por lo tanto a la fecha no se ven avances sustanciales para determinar “quien hace que” y en especial “quien tiene la capacidad para hacer que”.

Financiamiento

Sólo se establece en la Ley 2335 el 0,15% del Presupuesto General de la Nación Consolidado.

A partir del año 2009 la Ley Financial¹², obliga a los municipios a prever recursos para emergencias sin precisar porcentajes.

De acuerdo a los informes emitidos por la Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia, sólo se ejecuta, un 3% del total de recursos de los municipios, en actividades de emergencias, desastres, prevención y reconstrucción.

Fondo para la Gestión del Riesgo

En la Ley 2335 se establece un Fondo de Fideicomiso para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (FORADE), a la fecha no se ha podido estructurar el mismo, a pesar de haber existido algunos intentos de formalizar dicha situación. La implementación de este fondo permitiría tener recursos frescos, para financiar acciones de Gestión del Riesgo.

Plataforma

En cumplimiento del Marco de Acción de Hyogo, en octubre de 2009 se conformó la Plataforma Nacional de Reducción del Riego de Desastres, la misma que a la fecha sólo se ha reunido, una sola vez.

Coordinación

El Viceministerio de Defensa Civil poco a poco está logrando coordinar acciones con los diferentes sectores tales como Educación, Salud, Agua, Desarrollo Rural, Vivienda, etc, estas acciones son muy débiles y no cuentan con un soporte institucional ni financiero para realizar actividades que logren consolidar el CONARADE.

12 De acuerdo a disposiciones legales en vigencia, se obliga a partir del 2009 que los Gobiernos Municipales deban tomar previsiones de recursos para Desastres Naturales en la Jurisdicción Municipal tal como establece el Artículo 21 de Directrices específicas para la elaboración del Programa de Operaciones Anual y Formulación Presupuestaria Municipal Gestión 2009, del Viceministerio de Presupuesto y Contaduría).

Con el fin de incorporar en los ámbitos territoriales unidades funcionales o áreas de Gestión del Riesgo, éstas están presentes en cuatro (de 20) Ministerios con Unidades de Gestión del Riesgo (UGR), que son: Ministerio de Defensa, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y Ministerio de Educación.

A nivel subsectorial se tiene muy poco avance en cuanto a contar con unidades funcionales o áreas de Gestión del Riesgo en las gobernaciones como las de Santa Cruz (la más avanzada), Beni, Cochabamba, La Paz (éstas dos últimas las más débiles). A nivel de gobiernos municipales no se tiene ni el 6% del total de municipios que hay en Bolivia.

Lineamiento 2. Identificar, evaluar y monitorear los riesgos de desastres y mejorar las alertas tempranas.¹³

La producción de conocimiento científico debiera permitir tomar las acciones más adecuadas a los tomadores de decisión. Lamentablemente esto no sucede en el país, ya que ambas instancias se encuentran separadas, es más no existe una producción importante en el mundo académico y por parte del Estado, en lo que más se invierte es en la dotación de recursos para la atención de emergencias y no para la formación de los recursos humanos.

Evaluación de Riesgos

Los aportes en cuanto a la Gestión del Riesgo son aislados y por interés de tesis en líneas de investigación. En el ámbito académico destacan: i) la tesis de de PhD: Fabien Nathan¹⁴ que realizó una investigación de cómo se construye la vulnerabilidad en la ladera oeste de la ciudad de La Paz, (Nathan, 2009) y la de Luis Salamanca (Salamanca, 2010) que trabaja sobre la construcción de la política pública en Gestión del Riesgo de Bolivia caso ciudad de La Paz, ii) de maestría: realizado Arq. Manuel Durán, que explica de manera muy superficial, las causas de los riesgos en la ciudad de La Paz y elabora líneas muy generales de una propuesta para implementar la Gestión del Riesgo en la ciudad de La Paz (Durán Conde, 2001); iii) de licenciatura: realizada por Oscar Silva, quien presenta una propuesta de construcción de un Centro Operativo de Emergencias para la ciudad de La Paz (Silva Ascarrums, 2004).

Temas nuevos como el de resiliencia en desastres naturales, hay dos: i) que se aproxima a identificar la construcción de las vulnerabilidades en la ciudad de La Paz-Bolivia, las interrelaciones que se dan entre vecinos y el Gobierno Municipal y la inexistencia de políticas de protección social por parte del Estado (Salamanca, 2009). ii) visto desde el ámbito de la psicología, es el trabajado por Lily Maric haciendo un acercamiento en la ciudad de La Paz, a través de la percepción de la gente sobre los riesgos naturales (Maric, 2005).

Estudios que permiten generar información para la toma de decisiones en gestión del riesgo, es el que ha realizado el BID¹⁵, primero diseñando una metodología para elaborar un

13 Se deben contar con evaluaciones de los riesgos, generar sistemas de información sobre las principales amenazas y vulnerabilidades, generación de sistemas de alerta temprana y las evaluaciones de los riesgos deben ser regionales y transfronterizos.

14 Que es construida en base al marco teórico de la Gestión del Riesgo.

15 Operación ATN/JF-7907-RG que estuvo bajo la coordinación del Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales y con la participación de instituciones y asesores nacionales de cada país.

sistema de indicadores para la Gestión del Riesgo, la misma que luego se la ha aplicado en Bolivia. El estudio en lo que concierne a Bolivia, llega entre las conclusiones más importantes, que el avance sobre el tema de gestión de riesgos es muy bajo (Yamin, 2006).

Mapa de vulnerabilidades a la inseguridad alimentaria, a nivel municipal, elaborado por el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA); esto permite a realizar una focalización de las políticas (PMA, 2002), este estudio se concentra en los efectos y no en las causas de la vulnerabilidad.

Un primer trabajo que incorpora la Gestión del Riesgo, es el ***Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia 2008***, esta herramienta permite saber a nivel nacional las áreas que son afectadas por amenazas (inundaciones, sequías, heladas, incendios, deslizamientos y susceptibilidad a sismos) y vulnerabilidades (físicas y humanas) para determinar a nivel de municipios cuales son los más afectados por multiamenazas y por amenazas. Este estudio fue coordinado con las instituciones del conocimiento científico de Bolivia y los diferentes sectores (servicio de caminos, educación, salud, defensa civil), los resultados obtenidos se constituyen en la base para generar trabajos o investigaciones concretas o por amenaza o por vulnerabilidad y a nivel de región, municipio, local y hasta comunitario, también permitirán a las autoridades nacionales y territoriales una mejor toma de decisiones (Quiroga et al., 2008).

Existen estudios que se han realizado frente a la presencia del Fenómeno de El Niño de los períodos: 2007 y Niña 2008 por parte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. El Fenómeno El Niño 2006-2007 donde se establecen pérdidas por 443 millones de dólares, el 5% del total como población afectada, se realiza un tratamiento específico de vulnerabilidades, los impactos en el sector productivo y en el sector social, daños en la infraestructura y en el medio ambiente y cuáles son las necesidades de rehabilitación y reconstrucción. Este documento le permitió al Gobierno de Bolivia generar un programa de financiamiento con recursos internos y externos (CEPAL, 2007). El Fenómeno La Niña¹⁶ realizado en abril del 2008, donde se identifican nuevas vulnerabilidades que se habrían incrementado en el lapso de los tres últimos años, debido a la recurrencia de los problemas que representan ambos fenómenos de oscilación climática. También hay una crítica por la no ejecución de créditos tal como señalan: *‘dada la limitada capacidad de ejecución y uso de los recursos con que el país cuenta para la reconstrucción—provenientes de sus propios recursos y de aportes de la cooperación financiera internacional no utilizados— se considera de extrema urgencia que se adopten mecanismos de aprobación, asignación y ejecución de proyectos con dichos recursos’* (CEPAL, 2008). Ambos estudios de la CEPAL, recomiendan acciones de rehabilitación y reconstrucción de infraestructura física, reconstrucción de medios de vida; pero no se manifiestan sobre cómo trabajar para mitigar las causas de las vulnerabilidades (CEPAL, 2008)

Se tienen también estudios sobre desastres que han afectado de manera específica como el de Chima¹⁷ que fue realizado y publicado por el CYTED (Ciencia y Tecnología para el desarrollo) con un aporte de tres artículos específicos.

16 Primer estudio realizado en Bolivia sobre el Fenómeno Niña.

17 Chima una cooperativa minera situada a 100 km en línea recta de la ciudad de La Paz, dedicada a la extracción de oro, cuya explotación es desde 1920 y como cooperativa desde 1960, en el tiempo al ir aumentando la produc-

Existe el estudio sobre vulnerabilidades que tiene la población de Viacha que sufrió una inundación los años 2000 y 2001 comprometiendo 13 barrios y afectando a 423 familias y a 282 viviendas y cómo se implementó por parte de la Red Hábitat un programa de apoyo comunitario reconstruyendo las viviendas de 12 barrios (Quezada Siles, 2003).

Sistemas de información

De acuerdo al artículo 28 de la Ley 2140, se establece que se debe generar un Sistema Integrado de Información para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o emergencias, la misma que hasta la fecha no ha podido ser implementada. Existen plataformas regionales como el VIVA-PAD y el SIAPAD donde se puede contar con información acerca de Bolivia y es el propio país también que alimenta dichas plataformas.

Sistemas de Alerta Temprana

Se cuenta con dos iniciativas, que no hacen a la totalidad del territorio, sino más bien son exclusivas para su territorio:

1) El Gobierno Municipal de La Paz, el año 2009 ha implementado su Sistema de Alerta Temprana, que por ahora está solo haciendo las funciones de monitoreo.

2) Durante los últimos 3 años, se han implementado sistemas de Alerta Temprana en el Oriente, ya que en estos últimos años, se han tenido inundaciones por un lado y luego sequías por otro lado, que han afectado muchísimo a dichas regiones. Se tienen sistemas de alerta en la cuenca alta y baja del Mamoré, también en la cuenca del Itenez y en la cuenca del Beni, existen trabajos realizados en coordinación con actores del nivel central (SENAMI y SEMENA), municipios y actores sociales (Federación de Ganaderos del Beni) y con las poblaciones de las comunidades.

Lineamiento 3. Lineamiento No. 3: Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel.¹⁸

Disponibilidad de información

A la fecha se cuenta con un registro de eventos históricos que se han suscitado en Bolivia desde 1970 al 2007.

Por su parte el Viceministerio de Defensa Civil, lleva un registro de los eventos producidos (base de datos no socializados) y la Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia lleva otro registro de los eventos producidos en Bolivia, durante los últimos 4 años.

ción de oro, también se fue construyendo un campamento minero con altas vulnerabilidades desde físicas, socio económicas hasta medio ambientales, las mismas que desencadenaron un gran deslizamiento el 31 de marzo de 2003 ocasionando una pérdida aproximada de 200 casas y la muerte de 58 personas, y la pérdida de mucha maquinaria de la cooperativa.

18 Hay disponibilidad de información relevante sobre los desastres y es accesible a todo nivel. Los planes educativos y los materiales didácticos sobre Reducción de Riesgos, se desarrollan y fortaleciendo los métodos y las herramientas de investigación. Por último debe haber una estrategia nacional de sensibilización pública para estimular una cultura de resiliencia.

Planes educativos

A nivel sectorial se tienen los mayores avances en el área de educación, se cuenta con lineamientos para la incorporación de la Gestión del Riesgo en el Sistema Educativo, un documento que fue trabajado en base a los avances que hicieron los diferentes proyectos en el área de educación y la predisposición de los técnicos del Ministerio de Educación, con la colaboración de Gustavo Wilches Chaux y Allan Lavell (consultores del PREDECAN). Estos lineamientos de tipo conceptual y metodológico se incorporarán en la curricula. Este documento además reconoce que el Ministerio de Educación no ha vanguardizado el proceso sino más bien, los lineamientos han sido incorporados a niveles departamentales y municipales a través de la participación de ONG's y que esta acción está desarticulada de las instancias nacionales. También establece que se ha trabajado con la Ley de Reforma Educativa vigente en los módulos de Ecología y Medio Ambiente y que ahora se está tratando de implementar en el proyecto de Ley Avelino Siñani. Además se incorpora el componente intracultural a través del aporte de la ONG Médicos Mundi y con publicaciones en sus propios idiomas y con la participación de la misma comunidad (padres, alumnos y profesores). (PREDECAN, 2009)

Investigación

Un ámbito de estudio es el que concierne al área de recuperación de los saberes locales y populares, y el trabajo de recuperación de las interpretaciones populares sobre las causas que generan los desastres, aprovechando la recuperación de las creencias y de los mitos que se traducen en la recuperación de los saberes locales y populares. Medicus Mundi ha realizado investigaciones sobre esta temática, comenzando desde la realización de un diagnóstico sobre los conocimientos en municipios del norte de Potosí (Medicus Mundi, 2003b), continuando con estudios de las percepciones culturales sobre los riesgos naturales (Medicus Mundi, 2003c) y después han realizado un trabajo sobre los saberes locales en cuanto a la reducción de desastres (Medicus Mundi, 2007). Son interesantes los aportes que han realizado y han sido documentados a través de la recolección de las percepciones de la gente. Se podría decir que estos documentos, tratan de rescatar los conocimientos tradicionales y que permiten realizar otra mirada sobre mismo problema y como culturalmente reaccionan las comunidades frente a los desastres y como están preparadas para enfrentar a los mismos, ya que son soluciones que han sido construidas desde sus antepasados.

AGRUCO también ha trabajado en la línea de recuperar el conocimiento ancestral, tiene bastantes publicaciones sobre esta temática.

Siguiendo esta área de reconocimiento de nuestras culturas milenarias, se tienen trabajos que han reconstruido técnicas precolombinas, que utilizaron tanto los habitantes de tierras altas, como de tierras bajas, para poder convivir con la naturaleza y sus fenómenos naturales, de tal manera de poder sobrevivir inicialmente y luego formar hasta una cultura muy fuerte como fue la de Tiahuanaco que sucumbió frente a una sequía muy prolongada. Este reconocimiento del control y manejo de las tierras en bofedales lo ha realizado PRO-SUKO, que desde 1994 trabaja el sistema de cultivo de los Suka Kollus y a financiado algunas tesis de licenciatura: (Huanca Poma, 1996; Colque, 2000), además ha traba-

jado con las comunidades para recuperar estas técnicas de los Suka Kollus, producto de este trabajo en la comunidad, se tiene la publicación de varios documentos.

Otro grupo de investigadores que han tratado de recuperar técnicas de manejo hidrológico para evitar sequías e inundaciones es el que ha realizado la Fundación Kenneth Lee, respecto a los camellones en el gran Moxos. El lograr implementar nuevamente los camellones ha sido realizado por Oscar Saavedra de la Fundación Kenneth Lee, quien ha desarrollado un proceso de reconstrucción e implementación de camellones en el Municipio de Trinidad. Esta experiencia ha sido documentada con la publicación del libro sobre camellones (Saavedra Arteaga, 2009). A este tipo de investigaciones, que van recuperando estrategias de adaptación, que se fueron construyendo desde tiempos precolombinos, un gran teórico de la Gestión del Riesgo como es Gustavo Wilches-Chaux denomina, la construcción de la 'arqueología de la memoria'.

Estudios específicos sobre eventos naturales adversos como los incendios han sido trabajados por el programa BOLFOR¹⁹, que tiene por ejemplo una comparación de la detección de focos de calor, que generalmente son producidos por la mano del hombre en los famosos chaqueos²⁰, que según el documento van en aumento tanto en número como en intensidad y demuestran además, que el país no está todavía preparado con un sistema de alerta temprana que permita mitigar el impacto de los incendios forestales (Palacios et al., 2007).

Otros eventos naturales adversos como son los sismos, también han sido trabajados por la entidad encargada en Bolivia, el Observatorio de San Calixto, que el año 2004 ha publicado la memoria explicativa del mapa sismo tectónico de Bolivia, que además tiene una cronología de la sismicidad que ha causado daño o ha sido sentida desde 1650 a 2004 (Observatorio de San Calixto, 2004)

Estudios específicos que se han realizado en la ladera oeste de la ciudad de La Paz que han sido desarrollados durante un proceso de tres años, han sido publicados por la Fundación Red Hábitat, los mismos que se refieren al análisis y propuestas sobre las fragilidades de las viviendas en pendientes (RedHabitat, 2003a) y sobre la fragilidad urbana de la ladera oeste de la ciudad de La Paz de los barrios: San Juan Alto Tembladerani, Kenani Pata, Túpac Amaru, San Juan Cotahuma (HABITAT, 2003).

En el área de Recuperación de experiencias tenemos documentos descriptivos: i) sistematización del 'Proyecto de Ayuda Humanitaria a la población vulnerable afectada por el desborde del Río Grande' (Acción Contra Hambre, 2008).ii) El proyecto 'Fortalecimiento de capacidades locales para la preparación y respuesta ante situaciones de emergencia en el Chaco Boliviano' realizado por CARE. Iii) Existen otras sistematizaciones realizadas por los proyectos implementados por. CARE, SAVE THE CHILDREN, COOPI, FUNDEPCO, VISION MUNDIAL, CARITAS, CRUZ ROJA, ITGD, etc.

Entre las publicaciones explicativas que utilizan el marco teórico de la Gestión del Riesgo tenemos quince que han sido realizadas por el (BCRP) Buró de Prevención de Crisis y

19 BOLFOR nació en 1994 para dar asistencia técnica al sector forestal.

20 El uso del fuego como una herramienta para eliminar restos vegetales en la habilitación de tierras para la agricultura, y la quema de pastizales (naturales o implantados), es la principal causa de incendios forestales. Fuente (Palacios et al., 2007).

Recuperación del PNUD para sistematizar las experiencias de 5 países de sudamérica y 3 son de Bolivia. Las experiencias en el país se refieren: la primera al trabajo que se realizan en los municipios más pobres de Bolivia, que permanentemente son afectados por eventos naturales adversos (sequía, helada, granizada) y se encuentran en Potosí (Caripuyo). Las comunidades han logrado sobrevivir ante esos eventos adversos, pero cada vez se encuentran en condiciones más desfavorables porque aumentan las vulnerabilidades. El trabajo consistió en fortalecer las capacidades locales de las comunidades y la sistematización de la implementación de este proyecto rescata tres aspectos importantes: i) construcción de procesos a partir de los avances y retrocesos de experiencias anteriores, ii) profundización de las interpretaciones populares sobre las causas que generan los desastres y iii) compromiso con la comunidad educativa como una aliada para implementar procesos de gestión del riesgo. (PNUD, 2005a). La segunda es sobre el fortalecimiento y coordinación institucional en la Prefectura del Departamento de La Paz²¹, donde se generan espacios de interlocución entre los diferentes actores que hacen la Gestión del Riesgo y esto permite avanzar en la construcción de un proceso de largo plazo. (PNUD, 2005b). La tercera es SUKA KOLLUS que rescata una experiencia milenaria de trabajo sobre bofedales que permiten enfrentar efectos adversos que producen tanto las sequías como las heladas (PNUD, 2005c)

Estrategia de sensibilización

No se cuenta con información.

Lineamiento 4. Lineamiento No. 4: Reducir los factores de riesgo subyacentes.²²

RRD como política integral en políticas y planes relacionados con el medio ambiente

No se cuenta con información.

RRD dentro de los planes de desarrollo

A pesar de su poca capacidad técnica en Gestión del Riesgo por parte del Ministerio de Planificación del Desarrollo, éste ha hecho esfuerzos para incorporar la Gestión del Riesgo en la Planificación Territorial. Un primer intento es el haber realizado un Plan de Ordenamiento Territorial en la mancomunidad del Chaco, este documento fue elaborado con recursos del PNUD y se implementó el año 2005, si bien es un intento de elaborar un POT aunque no se trabaja con la visión de lo que es la Gestión del Riesgo, ya que no es un documento que se haya generado de manera participativa ni tampoco explica las causas de las vulnerabilidades. (Ministerio Planificación Desarrollo, 2006). Luego es-

21 Programa implementado para atender el problema del deslizamiento del cerro Pukaloma en Chima y que tuvo aproximadamente más de 58 muertos y 2 desaparecidos y la pérdida de aproximadamente el 30% de toda la infraestructura y viviendas de dicha población.

22 La RRD es un objetivo integral de las políticas y planes relacionados con el medio ambiente, lo que incluye la gestión de los recursos naturales y el uso del suelo, al igual que la adaptación al cambio climático. Las políticas y planes de desarrollo social, económico y sectorial se están implementando a fin de disminuir la vulnerabilidad. La planificación de los asentamientos humanos, incorpora elementos de RRD (códigos de construcción), RRD se incorpora en procesos de recuperación y rehabilitación posdesastre, y existen procedimientos para evaluar el impacto de riesgo de desastres de los principales proyectos de desarrollo.

pacios de discusión de la temática de planificación territorial fueron abiertos, a través de talleres para mostrar las experiencias de programas y proyectos implementados en Bolivia y como comenzar a conceptualizar lo que es la planificación territorial. En este espacio de discusión, se logró incorporar la temática de Gestión del Riesgo constituyéndose una mesa específica (mesa 7), que claramente indica que no se tiene, ni personal, ni acceso a la información, lo cual no permite trabajar de manera científica ni se cuenta con la participación de los actores sociales y técnicos del ámbito local. (Ministerio Planificación Desarrollo, 2007). En un segundo taller organizado por la misma institución se distribuyen dos documentos: i) Políticas de la Planificación Territorial en Bolivia, un documento que define objetivos y políticas en Gestión del Riesgo para ser considerados en la Planificación Territorial. Este es un documento donde se confunde la nueva visión de planificación “para vivir bien”, con los instrumentos que las actuales autoridades de gobierno denominan de “neoliberal”, por lo tanto es una mezcla que no tiene una definición teórica y conceptual que esté detrás de este planteamiento. (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2008b); ii) Guía metodológica para la formulación de planes de ordenamiento territorial, que es un documento que rescata las guías metodológicas realizadas en la década de los 90 y que fueron diseñadas para ser herramientas técnicas sin participación social. (Ministerio Planificación Desarrollo, 2008a).

Una de las primeras construcciones de un Plan de Desarrollo Municipal que incorpora de manera transversal la Gestión del Riesgo se hizo en el Municipio de San Xavier 2007 (Gobierno Municipal San Xavier, 2007) Este trabajo fue realizado con la participación de las comunidades Paiconecas y el pueblo de San Xavier. Producto de este proceso, se lograron editar dos libros: el primero: la incorporación de la Gestión del Riesgo en los procesos de desarrollo, como es el Plan de Desarrollo Municipal (Torrico et al., 2008b) y el segundo: constituido por los instrumentos en la planificación del desarrollo municipal con enfoque de gestión del riesgo (Torrico et al., 2009).

A partir de la granizada del 19 de febrero del 2001 que se denomina ‘martes negro’²³, el Gobierno Municipal comienza a hablar que La Paz es vulnerable y realiza acciones como las de crear un Centro Permanente de Atención y Manejo de Desastres y Emergencias (Marzo 2002) que hoy en día es parte de la estructura formal del GMLP²⁴. En junio de 2002 se crea el programa ‘Inundación en la ciudad de La Paz – Atención de la emergencia y apoyo a la reconstrucción – Asistencia Técnica Gestión de Riesgos (Fase Inicial) y que fue ampliado en agosto de 2003 con el Proyecto ‘Gestión de riesgo Local en el Municipio de La Paz’, como producto principal se tuvo el programa de prevención. También se construyó el primer mapa de riesgos de la ciudad de La Paz, él mismo que nos permite tener una aproximación a lo que es el riesgo en la ciudad y donde se tenían siete zonas de alto riesgo (GMLP-PNUD, 2003a). Luego se tiene el Plan de Desarrollo Municipal del 2007 al 2011 denominado JAYMA que incorpora como una línea temática lo que es la Gestión del Riesgo (GMLP, 2007a), una mirada estructurante²⁵ y sus acciones están encaminadas a trabajar más en la parte de construcción de obras (canalizaciones,

23 Denominado así por la principal autoridad del Gobierno Municipal de La Paz, Dr. Juan del Granado Cossío, porque una granizada de menos de 1 hora mató más de 60 personas y la ciudad perdió más de 10 millones de dólares.

24 Se puede indicar que a nivel municipal es la primera experiencia de tener un COE de manera permanente.

25 Se denominan medidas estructurales de mitigación, a las que reducen los impactos de peligros sobre las personas y las construcciones mediante medidas de ingeniería. De acuerdo a Freeman: ‘los proyectos estructurales de mitigación

muros de contención, sistemas de alerta temprana) y no así en las no estructurantes (Plan de ordenamiento territorial, curricula escolar, en medidas de protección social, etc.) y no tocan el tema de las vulnerabilidades. Los avances que se tienen en el Gobierno Municipal de La Paz en la presente gestión es que se tiene la Dirección Integral de Gestión del Riesgo con nivel de Oficialía Mayor y la visibilización de 39 barrios en extremo riesgo.

Se han incorporado en los Planes de Desarrollo Municipal la temática de Gestión del Riesgo como eje transversal en los Municipios de San Borja-Beni, San Xavier- Santa Cruz, Rurrenabaque en el Beni, o los desarrollados en San Pedro de Buena Vista- Potosí.

Existen gobiernos municipales que han incorporado la Gestión del Riesgo de Desastres en sus POAs para luego ser incorporados en sus PDMs como ser: en los municipios de Chuquisaca (Camargo, Culpina, Las Carreras, San Lucas, Villa Abecia, Incahuasi), de Santa Cruz (Comarapa, Mairana, Saipina, Samaipata, Vallegrande, San Juan, San Pedro), y en Tarija (Bermejo, El Puente, San Lorenzo, Uriondo, Yunchara), acciones realizadas por el PADEM y financiado por COSUDE.

Actualmente, se tiene una experiencia de construcción del Plan de Desarrollo Municipal y de la incorporación del Plan de Ordenamiento Territorial y de Uso de Suelos con eje transversalizado en Gestión del Riesgo y de adaptación al Cambio Climático que se está desarrollando en el Municipio de la Santísima Trinidad.

RRD como políticas de asentamientos humanos

Se desconoce que exista alguna política específica.

RRD se incorpora en procesos de recuperación y rehabilitación

En el contexto de la implementación de los planes de reconstrucción de El Niño 2006-2007 y La Niña 2007-2008 se siguen ejecutando obras y acciones de rehabilitación y reconstrucción, no se cuenta con suficiente información.

El Gobierno Municipal de La Paz con recursos del Gobierno Nacional en el contexto del programa de reconstrucción de viviendas está promoviendo y construyendo soluciones habitacionales para los damnificados de los deslizamientos de Retamani I y II (obras entregadas en noviembre 2010) y de Huanu Huanuni 2010 (se está buscando un lugar donde construir, los recursos financieros ya están identificados).

Evaluación del impacto del riesgo.

No hay avances en esta área.

pueden resultar muy exitosos desde el punto de vista costo/beneficio y generar problemas a largo plazo' (Freeman et al., 2003, p. 4).

Planes de Respuesta y de Contingencia

A nivel central se cuenta con un plan de contingencias que maneja el Viceministerio de Defensa Civil, instrumento no socializado y que fue realizado por el PMA, que también ha realizado para cada uno de los departamentos, los mismos, que difícilmente se pueden aplicar a nuestra realidad por el grado de homogeneización que tienen y no respetan las particularidades que se tiene en cada región.

Los municipios y departamentos que han sufrido en estos últimos tres años inundaciones o sequías han logrado armar planes de respuesta o de contingencia, tenemos como ejemplo Trinidad, Santa Ana, San Joaquín, Riberalta, Magdalena en el Beni. San Julián en Santa Cruz.

Iniciativas locales como las del Gobierno Municipal de La Paz, que desde el año 2007 incorporan la Gestión de Riesgos en su Plan de Desarrollo Municipal "Jayma", como una línea estratégica, además, cuenta con un mapa de riesgos (políticamente elaborado), un Sistema de Alerta Temprana que por el momento ha desarrollado la parte de monitoreo.

4. Relación con el CCG

A la fecha, no existe ninguna iniciativa ni por parte del Estado, ni de la sociedad civil ni del nivel académico, para que la Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático, se puedan trabajar de forma complementaria.

La construcción de la operatividad de las acciones de la Gestión Local del Riesgo, podría servir muy bien para trabajar las acciones de cambio climático a nivel de las comunidades.

Cada instancia a nivel nacional: Defensa Civil y Planificación del Desarrollo y los otros sectores que trabajan en Gestión del Riesgo, tienen una Ley que cubre sus acciones, mientras que el Cambio Climático en los últimos tiempos ha ido cambiando hasta de ministerio y no cuenta con una Ley específica.

Otro campo de acción que se puede desarrollar de manera conjunta es la investigación de las vulnerabilidades, ya que para ambas esferas (Reducción de Riesgo de Desastre y Cambio Climático), éstas sirven.

5. Conclusiones

Por todo lo anteriormente citado, en Bolivia si bien se cuenta con una ley de Reducción de Riesgos y Desastres y/o Emergencias, como se observa en el documento, se han tenido muchas dificultades para poder implementar dicha política, debido principalmente a lo siguiente:

²⁶ Se establecen planes de preparación y de contingencia en caso de desastres en todos los niveles, hay reservas financieras y mecanismos de contingencia para respaldar una respuesta y una recuperación efectivas y existen procedimientos para intercambiar información relevante durante situaciones de emergencia y desastres.

- iii) Indiferencia sobre el tema por parte de la ciudadanía frente a los riesgos y sus consecuencias (desastres), ya que la Ley no identifica la relación entre vulnerabilidades y procesos de desarrollo vividos, además asume que es un problema que debe ser asumido por el gobierno.
- iv) A pesar de que existe una norma explícita como es la Ley de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias, no se ha podido introducir esta temática en las diferentes esferas sectoriales del mismo Estado, ni en los niveles subnacionales (prefecturas de departamento y gobiernos municipales).
- v) La gestión del riesgo es una competencia que se encuentra en una de las más altas jerarquías cual es la que tiene un Viceministerio (de Defensa Civil) y que puede incidir en las políticas gubernamentales y lograr avances y consensos con las del área de Planificación; pero lamentablemente por pugnas internas entre ambos ministerios, no se ha podido avanzar de manera efectiva.
- vi) Si bien esta política fue incluida dentro del marco del desarrollo sostenible, muy pocas acciones se lograron realizar como, transversalizar esta temática sectorial y territorialmente. A la fecha, contamos con un nuevo paradigma de desarrollo, que está en pleno proceso de construcción, el *Vivir Bien*. Sin embargo, no se han diseñado los espacios necesarios, para el análisis de como se incorpora, la gestión de riesgos, en esta nueva propuesta.
- vii) A pesar de existir acuerdos internacionales (Marco de Acción de Hyogo), muy poco avance se tiene por la poca participación y difusión por parte del Estado para involucrar a la mayor cantidad de actores (sociales, políticos, cooperación, privados).
- viii) Si bien en el marco legal se menciona que las máximas autoridades ejecutivas de los niveles subnacionales (prefecturas y municipios) son los encargados de la reducción de riesgos y atención de desastres, los mismos, no han logrado internalizar la visión de la gestión del riesgos debido a que no existen recursos y es más fácil pedir plata al gobierno central, además que el gobierno central no ha realizado ningún esfuerzo para tratar de dar asistencia técnica para lograr institucionalizar esta temática a niveles subnacionales.
- ix) No se han generado mecanismos de participación de la sociedad civil y del sector privado.
- x) No se han actualizado los instrumentos de regulación directa y administrativa (comando y control), educación y sistemas de información. No se han generado instrumentos como: normas de constructibilidad, normas sismo-resistentes, plan de uso de suelos, ordenamiento territorial, inversión pública, escenarios del riesgo.
- xi) Finalmente, son las acciones reactivas las que siguen predominando, tanto a nivel central como a niveles subnacionales.

6. Recomendaciones

Como recomendaciones quisiéramos tocar 5 ámbitos cuales son: el normativo, institucional, visión de desarrollo, los actores, la cooperación internacional y el académico.

Normativo: se debe hacer una concordancia legislativa, de tal manera que leyes que han sido implementadas antes de la Ley 2140 sean concordantes y el espacio de implementación de la Constitución Política del Estado es el más adecuado, para eso se debe trabajar entre los especialistas para ir presentando propuestas cuando se vayan implementando las disposiciones específicas y donde se incluya la temática de Gestión del Riesgo.

También se debe aprovechar los espacios de la construcción de normatividad en los espacios autónomos e introducir la Gestión del Riesgo a las nuevas cartas orgánicas: departamentales, municipales, regionales, indígena-originario-campesino.

Visión de Desarrollo: la Gestión del Riesgo está inmersa dentro de lo que es el desarrollo sostenible, ahora que en Bolivia se tiene otra estrategia de desarrollo la cual es la del Vivir Bien, se debería trabajar dentro de este nuevo marco, lamentablemente no se tiene como operativizar el nuevo marco estratégico del Vivir Bien, habrá que esperar que el Banco Mundial (tal como se ha propuesto) termine de estructurar los indicadores, junto al gobierno.

Institucional: La existencia de coherencia y consistencia en el diseño de las políticas públicas, porque hasta la fecha no se sabe “quien hace que”, ni tampoco se sabe quién está mejor preparado para hacer qué. Hace 10 años que existe una pugna institucional entre el Ministerio de Defensa Nacional y el de Planificación del Desarrollo (ex Ministerio de Desarrollo Sostenible y de Planificación) para implementar la política pública, entre ambos no han llegado a ningún acuerdo y los proyectos están siendo retrasados por no poderse implementar o están siendo cerrados, sin una mínima ejecución.

Por otra parte, se debe trabajar en el SISPLAN para que se incluya la temática de Gestión del Riesgo en los Planes de Desarrollo desde el nivel Nacional, Departamental y Local. También se debe trabajar en lo que es el Ordenamiento Territorial, en Inversión Pública.

A nivel territorial, se debe conceptualizar el SISPLAN y de Ordenamiento Territorial para los nuevos espacios: Regional, Mancomunidad, Indígena, Originario, Comunitario.

Actores: El proceso de descentralización que se debe seguir transfiriendo la responsabilidad a los niveles territoriales, debe continuar y no deben haber intervenciones centralistas y militares (creando el Comando Único Transitorio o el Comando Conjunto de Desastres Naturales) ya que no se pueden obtener los resultados que se requieren. La intervención y participación de la sociedad civil y de sus autoridades a nivel local permite lograr una mayor protección a sus derechos ciudadanos, encarar sus temas con responsabilidad, actuar y ver medidas de prevención que permitan no solo tomar medidas correctivas, sino más bien prospectivas.

Se debería desarrollar acciones de capacitación y de recuperación de saberes desde los ámbitos menos protegidos como son: Indígenas, originarios, mujeres, niños y ancianos.

Cooperación Internacional: debería trabajar de manera conjunta con las instancias del Estado de manera conjunta, para esto, el Estado debería definir las áreas de intervención y que es lo que se requiere para poder trabajar de manera coordinada con la cooperación internacional, por otro lado, la cooperación internacional debería no solo restringirse a realizar asistencia humanitaria, sino que debería también coadyuvar en generar estrategias de largo plazo para disminuir las vulnerabilidades que tiene el país.

Académico: si bien se cuenta con dos programas de formación en recursos humanos (Universidad Andina por un lado y Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, ambas a nivel de maestría), las mismas no han provocado diálogos con los sectores involucrados, por lo tanto, no se tiene ninguna precisión sobre el perfil profesional y de especialidad que están desarrollando en ambos espacios. Es necesario que las iniciativas académicas tomen en cuenta la demanda social, solo en función de ésta se puede diseñar los perfiles académicos.

Como corolario, tenemos que la presencia de desastres y/o emergencias para Bolivia es muy significativo por las pérdidas que se tienen y no solo constituyen una amenaza al proceso de desarrollo que se vive, sino también van a acelerar la pobreza de las poblaciones en especial de las más vulnerables y de las indígena-originario-campesinas, y esto significará que debemos prepararnos a enfrentar problemas sociales mucho más complejos que los que hasta ahora hemos vivido.

Bibliografía

- Acot Pascal, 2003, Historia del Clima desde el big bang a las catástrofes climáticas, Edit. El Ateneo, 2005.
- Acción contra el Hambre (2008), **Informe de Sistematización Proyecto "Ayuda Humanitaria a la población vulnerable afectada por el desborde del Río Grande"**, Acción Contra el Hambre, AECID-Comisión Europea, Santa Cruz de la Sierra.
- Bolívar Vallejo, Huáscar (2009), **Vulnerabilidad social = ¿Vulnerabilidad Institucional? La construcción social del desastre y la deshilvanada estructura de responsabilidades**, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba.
- Cárdenas Camilo, et al (2003), **Aspectos Institucionales Manejo integral de riesgos por comunidades y gobiernos locales**, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Cardona Omar Darío et al. (2005), **Avances en las estrategias de desarrollo institucional y sostenibilidad financiera de la gestión del riesgo de desastres en América Latina y el Caribe**, Banco Interamericano de Desarrollo – Dialogo Regional de Política, Washington.
- CEPAL (2007), **Alteraciones climáticas en Bolivia: Impactos observados en el primer trimestre de 2007**, CEPAL, México.
- CEPAL (2008), **Evaluación del impacto acumulado y adicional ocasionado por la Niña Bolivia 2008**, CEPAL, México.
- CIPCA (1986), **El Espino una semilla en el turbión: vida, muerte y resurrección de una comunidad ava-guarani**, Cuaderno de Investigación No. 28, CIPCA, Charagua.
- COSUDE (2006), **Carpeta de materiales e instrumentos para la gestión de riesgos**, COSUDE, La Paz.
- Cruz Roja Boliviana (2004), **Plan Estratégico de desarrollo 2004-2008**, Cruz Roja Boliviana, La Paz.
- Cruz Roja Boliviana (2006), Informe Especial Inundaciones Bolivia 2006, Revista Informativa Año 11 No. 29, Cruz Roja Boliviana, La Paz.
- DIPECHO (2006), **Documento país Bolivia IV Plan DIPECHO**, COOPI, MEDICOS MUNDI, CARE, SAVE THE CHILDREN, DIPECHO, La Paz.
- DIPECHO (2007), **Documento país Bolivia V Plan DIPECHO**, VIDEICICODI, La Paz, Abril 2007.
- Durán Conde, Manuel (2001), **Gestión del Riesgo en la ciudad de La Paz**, Tesis de Maestría, Edit. CIDES-UMSA, La Paz.
- EIRD, (s/f), *Glosario de la Estrategia*, al 7 de junio de 2010.
- GMLP (s/f), **Memoria del 19 de febrero de 2002**, GMLP-PNUD, La Paz.
- GMLP (s/f), **JAYMA EL PLAN DE LA CIUDAD "PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE LA PAZ 2007/11**, Dirección de Planificación y Control del Gobierno Municipal de La Paz, La Paz.
- GMLP-PNUD (2003), **Memoria Explicativa Mapa de Riesgo Socionatural Ciudad de La Paz – 2003**, Programa de Prevención de Riesgos, Atención de Emergencias y Reconstrucción del Municipio de La Paz, La Paz.
- Gobierno de Bolivia, **Informe Nacional sobre Reducción de Desastres en Bolivia, 2004**, Gobierno de Bolivia, La Paz.
- Gobierno de Bolivia-PNUD (2006), **Marco estratégico para la planificación de la recuperación y la transición al desarrollo Inundaciones y granizada en Bolivia 2006**, Gobierno de Bolivia y el Sistema Naciones Unidas, La Paz, Marzo 2006.
- Gobierno Municipal de la Segunda Sección de la Provincia Velasco (2002), **Estrategia de prevención y control de incendios forestales para el municipio de San Miguel de Velasco**, Superintendencia Foresta-BOLFOR, Santa Cruz.

- Honorable Alcaldía Municipal de la ciudad de la Santísima Trinidad (2007), **Plan de preparativos y respuesta ante situaciones de emergencia y desastre del municipio de Trinidad**, OPS (Organización Panamericana de la Salud)-Comunidad Europea, Trinidad.
- Lavell Allan, Mansilla Elizabeth, Smith David (2003), La Gestión Local del Riesgo: Nociones en torno al Concepto y la Práctica, PNUD, CEPREDENAC.
- Loayza, Fernando y Franco Ismael (2003), Evaluación socioeconómica rápida de Chima –Municipio de Tipuani del departamento de La Paz, **en: Pequeña Minería y Minería artesanal en Iberoamérica**, CIYED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo)-HMAAC-CETEM (Centro de Tecnología Minera), Rio de Janeiro-Brasil.
- MAH (2008), MAH: De las palabras a la acción: Guía para la implementación del Marco de Hyogo, Naciones Unidas, EIRD, Banco Mundial, Panamá.
- Maric, María Lily (2005), **Percepción de riesgos naturales y su influencia en el comportamiento – Psicología aplicada a la Gestión de Riesgos y Desastres Naturales**, Instituto de Estudios Bolivianos, La Paz.
- Medicus Mundi (2003a), **Cuidemos la Pachamama para que nos de buena producción – 1º y 2º - II Ciclo de Primaria Transversal Educación para el Medio Ambiente**, Medicus Mundi, Cochabamba.
- Medicus Mundi (2003b), **Diagnóstico conocimiento campesino necesidades de aprendizaje sobre desastres naturales en los Municipios de Acacio, Arampampa, Caripuyo y Jatun Aylo Qhayana**, Medicus Mundi, Cochabamba.
- Medicus Mundi (2003c), **Estudios de Percepciones culturales sobre riesgo natural y relaciones de género en comunidades del extremo Norte del Potosí**, Medicus Mundi, Cochabamba.
- Medicus Mundi (2005a), **Guía para la capacitación a miembros de base en preparación y prevención de desastres naturales**, ECHO-Cooperación Navarra al Desarrollo-Medicus Mundi, La Paz.
- Medicus Mundi (2005b), **La naturaleza nuestra mejor amiga. 2do. Ciclo de primaria. Transversal: Educación para el Medio Ambiente**, ECHO-Cooperación Navarra al Desarrollo-Medicus Mundi, La Paz.
- Medicus Mundi, 2007, **Rescate de saberes locales en el tema de reducción de riesgos de desastres naturales**, Medicus Mundi-Comunidad Europea-Cooperación Navarra al Desarrollo, Potosí.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo (2007), **Aportes para el nuevo enfoque de Planificación Territorial Primer Taller Nacional “Planificación Territorial para Vivir Bien”**, Ministerio de Planificación del Desarrollo-FAM-BOLIVIA, GTZ, La Paz.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo (2008b), **Políticas de la Planificación Territorial en Bolivia”**, Ministerio de Planificación del Desarrollo-FAM-BOLIVIA, GTZ, La Paz.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo (2008c), **Propuesta Guía Metodológica para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial**, Ministerio de Planificación del Desarrollo-FAM-BOLIVIA, GTZ, La Paz.
- Monasterios Torrico, Larry, s/f, **Nueva Administración de Desastres Experiencia de Bolivia Fenómeno de “El Niño”**, Unidad Técnica de Apoyo al Fortalecimiento al Sistema Nacional de Defensa Civil, La Paz.
- Nathan, Fabien (2008). **“Risk perception, risk management and vulnerability to landslides in the hill-slopes in the city of La Paz, Bolivia. A preliminary statement.”** Disasters 32
- Nathan Fabien (2009), **La régulation sociale des risques de catastrophe à La Paz**, (IHIED) l’Institut des Hautes Etudes Internationales et du Développement (IHEID), Genève, Tesis de Doctorado.
- Proyecto Regional de Reducción de Riesgos en Capitales Andinas. 2007. **Catálogo de instrumentos en Gestión Municipal para la Reducción de Riesgos y Preparativos ante Emergencias**, Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD)-Buró de Prevención de Crisis y Recuperación (BCPR)-Programa de Prevención de Desastres (DIPECHO), La Paz.
- OCHA (2007), **Evaluación de la Capacidad Nacional para la Respuesta a Desastres**, Misión del Equipo de las Naciones Unidas para Evaluación y Coordinación en casos de desastres (UNDAC), 6 al 30 de Marzo de 2007, La Paz.

- Observatorio de San Calixto (2004), Memoria explicativa del Mapa Sismo Tectónico de Bolivia, Observatorio de San Calixto, La Paz.
- OPS (2000), **Crónicas de Desastres, Fenómeno El Niño 1997-1998**, Organización Panamericana de la Salud, Washington.
- OPS (2007), **Plan de preparativos y respuesta ante emergencias y desastres del municipio de Trinidad**, Organización Panamericana de Salud-Comunidad Europea, Trinidad.
- OPS (2007), **Bolivia Fenómeno del Niño Inundaciones**, OPS-OMS, La Paz.
- Orche, Vargas y Lara (2003a), Informe técnico de CIYED sobre las operaciones mineras y la seguridad en el distrito aurífero de Tipuani (Bolivia), **en: Pequeña Minería y Minería artesanal en Iberoamérica**, CIYED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo)-HMAAC-CETEM (Centro de Tecnología Minera), Rio de Janeiro-Brasil.
- Orche, Enrique (2003b), El deslizamiento de Chima (Bolivia) del 31 de marzo de 2003, **en: Pequeña Minería y Minería artesanal en Iberoamérica**, Edit. CIYED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo)-HMAAC-CETEM (Centro de Tecnología Minera), Rio de Janeiro-Brasil.
- Palacios Turian, Villegas Zulma, Pinto Carlos (2007), Comparación de la detección de focos de calor en Bolivia usando diferentes fuentes (período 2005-2006), BOLFOR-IBIF (Instituto Boliviano de Investigación Forestal)-USAID-THE NATURE CONSERVANCY, Santa Cruz.
- Peñaranda, Raúl (1988), **Terremoto La noche más larga**, El Día-ATB-La Razón-Opinión, Santa Cruz.
- PMA (2002), **Análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Bolivia**, WFP-PMA-FAO-SINSAAT-MDSP.PARTICIPACIÓN POPULAR, La Paz.
- PNUD (2004), Informe Mundial: La reducción de riesgos de desastres un desafío para el desarrollo, PNUD, New York.
- PNUD (2005a), **Potosí: Fortalecimiento de las capacidades Locales a través de Procesos Participativos Comunitarios en Potosí-Experiencia 1**, ECHO-LA RED-PNUD, Quito.
- PNUD (2005b), **La Paz-Fortalecimiento y Coordinación Institucional para la Gestión del Riesgo en La Paz-Experiencia 2**, ECHO-LA RED-PNUD, Quito.
- PNUD (2005c), **Suka Kollus Una Comunidad conviviendo con las inundaciones y sequías-Experiencia 3**, ECHO-LA RED-PNUD, Quito.
- PNUD (2007), **Bolivia: Inundaciones y granizadas 2007**, Proyecto No. BOL/556649, Gobierno de Bolivia-PNUD, La Paz.
- PREDECAN (s/f), **Lineamientos para la incorporación de la gestión del riesgo en el sistema educativo plurinacional boliviano**,
- PREDECAN (2006), **Taller Nacional para el Fortalecimiento Institucional de la Gestión del Riesgo en Bolivia**, PREDECAN-Ministerio de Relaciones Exteriores-Viceministerio de Planificación y Medio Ambiente-Viceministerio de Defensa Civil y Apoyo al Desarrollo Integral, La Paz.
- PREDECAN (2007a), **Agenda Estratégica para el fortalecimiento de la Gestión del Riesgo en Bolivia**, documento para la discusión, La Paz, versión revisada, abril 2007.
- PREDECAN (2007b), **Reunión Técnica sobre Ordenamiento Territorial y Gestión del Riesgo**, PREDECAN, La Paz.
- PREDECAN (2007c), **Agenda estratégica para el fortalecimiento de la gestión del riesgo en Bolivia**, PREDECAN, La Paz.
- PREDECAN (2009), Lineamientos para la incorporación de la Gestión del Riesgo en el Sistema Educativo Plurinacional Boliviano, PREDECAN-Ministerio de Educación de Bolivia, Lima.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003a), **Guía Metodológica para la planificación Participativa de la Gestión Municipal del Riesgo, Volumen 1**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.

- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003b), **Guía de Trabajo para el facilitador comunal-¿Cómo se elabora un Plan Comunal de Gestión del Riesgo?, Volumen 2**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003c), **Amenaza y vulnerabilidad por cambio de cauce e inundación en la cuenca baja del Río Grande, Volumen 3**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003d), **Sistema de Alerta Temprana contra las crecidas del Río Grande (SALTEM_RG), Volumen 4**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003e), **Guía para la atención de emergencias, ¿Cómo puede el municipio enfrentar una inundación?, Volumen 5**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003f), **Cartilla para la atención de emergencias ¿Cómo puede la comunidad enfrentar una inundación?, Volumen 6**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos (2003g), **Guía metodológica para la Planificación Estratégica de la Gestión Intermunicipal de Riesgos, Volumen 7**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Proyecto Gestión Integral de Riesgos, (2003h), **Lecciones aprendidas en la Planificación para la Gestión del Riesgo de Inundaciones, Volumen 8**, GTZ-FAM-AMDECRUZ-Gestión Interinstitucional del Riesgo, La Paz.
- Quezada Siles, David (2003), Hábitat emergente por riesgos en Viacha-Fortalecimiento de la participación ciudadana para la reconstrucción urbana y de vivienda, en: **Hábitat en Riesgo Experiencias Latinoamericanas**, CYTED, Buenos Aires.
- Quiroga Roger, Salamanca Luis, Espinosa Jorge, Torrico Gualberto., (2008), **Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia**, Edit. NCCR-NS-OXFAM-FUNDEPCO, La Paz.
- Red Andina de Ciudades (2007), **Memoria del III encuentro de Alcaldes Andinos y Lineamientos de Política en Reducción de Riesgos**, Gobierno Municipal de La Paz, Abril 2007.
- RED HABITAT (2003), **Análisis y propuestas sobre las fragilidades urbanas de la ladera oeste de la ciudad de La Paz – Barrios San Juan Alto, Tembladerani Final, Kenani Pata, Túpac Amaru, San Juan de Cotahuma Carpeta de Trabajo No. 6**, Proyecto Gestión de Riesgos, La Paz.
- RED HABITAT (2003), **Análisis y propuestas sobre las fragilidades de las viviendas en pendientes, Carpeta de Trabajo No. 5**, Proyecto Gestión de Riesgos, La Paz.
- RED HABITAT, s/f, **Gestión de Riesgos La Paz-Cartilla educativa 3**, Proyecto Gestión de Riesgos-Miseror-KZE-GMLP, La Paz.
- RED HABITAT, s/f, **Gestión de Riesgos La Paz-Cartilla educativa 4**, Proyecto Gestión de Riesgos-Miseror-KZE-GMLP, La Paz.
- Revista HABITAT (2008), **Desastres: sus causas e impactos, No. 74**, Liga de Defensa del Medio Ambiente, La Paz.
- Reyes Lilian (2006), **Componente de Fortalecimiento de Sistemas y Políticas Nacionales de Prevención y Atención de Desastres – Resultado 1. Servicio de Asistencia Técnica para la Recolección y Sistematización de Información en la Región Andina – Bolivia. Informe Final**, PREDECAN, La Paz.
- Rivera Cusicanqui, Silvia (1992), **Ayllus y proyectos de desarrollo en el norte de Potosí**, THOA, La Paz.
- Rivera Cusicanqui, Silvia (1997), Campesinado andino y colonialismo interno, en: **X Reunión Anual de Etología, 1996**, Museo Nacional de Etnografía y Folklore, La Paz.
- Saavedra Arteaga, Oscar (2009), **Culturas hidráulicas de la amazonia boliviana, ecología cultural sofisticada y paisaje**, Oxfam, La Paz.

- Salamanca Luis (2006), ¿Los riesgos, un problema de todos/as en la ciudad de La Paz? Las vulnerabilidades en las laderas de la ciudad de La Paz, en: **UMBRALES No. 15 Revista del Postgrado en Ciencias del Desarrollo (CIDES)**, CIDES, La Paz, Septiembre de 2006.
- Salamanca Luis (2008), **Documento país Bolivia VI Plan DIPECHO**, FUNDEPCO, COOPI, SAVE THE CHILDREN, IGTD, CARE, La Paz.
- Salamanca Luis (2009), Estudio de Resiliencia en Desastres Naturales en seis barrios de la ciudad de La Paz – Bolivia, en: **La Gestión del Riesgo Urbano en América Latina: Recopilación de artículos**, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), Panamá.
- Salamanca Luis (2010), **Agua Tatay...Agua, La política de Gestión de Riesgos en Bolivia y su articulación en el espacio municipal (caso: Gobierno Municipal de La Paz, Gestiones 1985-2007)**, Centro de Investigaciones para el desarrollo CIDES-UMSA, La Paz, Tesis de Doctorado.
- Nathan Fabien (2009), **La régulation sociale des risques de catastrophe à La Paz**, (IHIED) l'Institut des Hautes Etudes Internationales et du Développement (IHEID), Genève, Tesis de Doctorado.
- SENADECI (1999), **Análisis crítico del Anteproyecto de Ley para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres**, Servicio Nacional de Defensa Civil, La Paz.
- SENADECI (s/f), **MEMORIA GESTIÓN 2000**, SENADECI, La Paz.
- SENADECI (s/f), **Memoria Gestión 2001**, Servicio Nacional de Defensa Civil, La Paz.
- SENAR (2003), **Reducción de Riesgos de Bolivia**, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación-SENAR, La Paz.
- Silva Ascarrums, Oscar Mauricio (2004), **Centro Operativo de Emergencias para la ciudad de La Paz**, Tesis de licenciatura de Arquitectura. Facultad de Arquitectura y Artes de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Sociedad de Escritores de Bolivia (2008), **Terraplen Deflector Ecológico en la ciudad de Trinidad, Año 1**, Sociedad de Escritores de Bolivia, Trinidad, Mayo 2008.
- Superintendencia Forestal (2002), **Estrategia General de Prevención y Control de Incendios Forestales para el Departamento de Santa Cruz (2002-2006)**, Proyecto Bolfor-USAID, Santa Cruz.
- Torrico, Gualberto, et al (2008a), **Los enfoques teóricos del desastre y la gestión local del riesgo (Construcción crítica del concepto)**, NCCR-NS-OXFAM-FUNDEPCO, La Paz.
- Torrico, Gualberto, et al (2008b), **Planificando el Desarrollo Municipal con enfoque de gestión del riesgo**, NCCR-NS-OXFAM-FUNDEPCO, La Paz.
- Torrico, Gualberto et al, (2009), **Instrumentos en la planificación del desarrollo municipal con enfoque de gestión del riesgo**, NCCR-NS-OXFAM-FUNDEPCO, La Paz.
- UTOAF (Unidad Técnica Operativa de Apoyo y Fortalecimiento al Sistema Nacional de Defensa Civil) (2001a), **Manual del Capacitador**, UTOAF-Programa Bol 00/009, La Paz.
- UTOAF (Unidad Técnica Operativa de Apoyo y Fortalecimiento al Sistema Nacional de Defensa Civil) (2001b), **La Paz: de la Vulnerabilidad al Riesgo de Desastres**, UTOAF-PNUD-BM-, La Paz.
- Visión Mundial Bolivia (2005a), **Mapa de Riesgos**, OPS (Organización Panamericana de la Salud-Visión Mundial, La Paz.
- Visión Mundial Bolivia (2005b), **La Sequia**, OPS (Organización Panamericana de la Salud-Visión Mundial, La Paz.
- Visión Mundial Bolivia (2006c), **Los Deslizamientos**, Edit. OPS (Organización Panamericana de la Salud-Visión Mundial, La Paz.
- VIDEICODI (Viceministerio de Defensa Civil y Cooperación al Desarrollo Integral) (2005), **Plan Estratégico Institucional 2006-20010**, Ministerio de Defensa, La Paz.
- Yamin L., Luis Eduardo (2006), **Aplicación del sistema de indicadores 1980 -2000**, Banco Interamericano de Desarrollo-Dialogo Regional de Política, Bogotá.

GLOSARIO DE SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIDES	Postgrado en Ciencias del Desarrollo de la Universidad Mayor de San Andrés
COE	Centro Operativo de Emergencias
CONARADE	Consejo Nacional de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
FAO	Fondo Naciones Unidas para la Agricultura
GMLP	Gobierno Municipal de La Paz
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IRD	Institut de Recherche pour le Développement - Francia
JACS SAM	Join Areas Of Case South America
LA RED	Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina
LOPE	Ley de Organización del Poder Ejecutivo
Ley 2140	Ley de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias
Ley 2335	Ley modificatoria de la Ley 2140 para la reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias
MDN	Ministerio de Defensa Nacional
MDS	Ministerio de Desarrollo Sostenible (hoy Ministerio de Planificación del Desarrollo)
NCCR-NS	National Centre Of Competence in Research North-South
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de Salud
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PGDES	Plan General de Desarrollo Económico y Social
PMA	Programa Mundial de Alimentos

PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
POU	Plan de Ordenamiento Urbano
PREDECAN	Apoyo a la prevención de desastres en la comunidad andina
PROSUKO	Programa de Suka Kollo
SENADECI	Servicio Nacional de Defensa Civil
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SINADECI	Sistema Nacional de Defensa Civil
SISPLAN	Sistema de Planificación Nacional
SISRADE	Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias
UNFPA	Fondo de Población de las Naciones Unidas
UTOAF	Unidad Técnica y Operativa de Apoyo y Fortalecimiento al Sistema Nacional de Defensa Civil
VIDECI	Viceministerio de Defensa Civil
VIPFE	Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo

EFFECTOS y MANIFESTACIONES RELACIONADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SINERGIAS CON IMPACTOS AMBIENTALES CRÍTICOS

Marco Octavio Ribera Arismendi

Aspectos generales del cambio climático

El cambio climático se refiere a una variación estadísticamente significativa del estado global del clima y de su variabilidad durante un largo período de tiempo (muchas décadas), las cuales tiene su expresión en las diversas regiones del planeta y que se traducen en anomalías marcadas mayormente referidas a los recursos hídricos y por consecuencia, en la productividad de los ecosistemas (Velásquez, 2005). El cambio que ahora estamos experimentando es por demás particular por dos razones, comparativamente a los cambios en otros períodos geológicos, es muy rápido (no más de tres siglos) y es en una enorme proporción, con causa por demás evidentes en la acumulación de gases industriales (quema de combustibles fósiles como petróleo y carbón) y provenientes de quemas recurrentes y cambio de uso del suelo a gran escala. El cambio climático mundial, tiene una raíz esencialmente económica, (que no es lo mismo que concluir, que es un problema económico), pues tiene su raíz fundamental en el modelo de crecimiento económico mundial, las modalidades de producción y consumo de recursos, impulsado desde la última post guerra mundial y liderizado en la actualidad por un grupo de al menos veinte países desarrollados y emergentes. De acuerdo al IPCC (www.ipcc.ch/ipccreports), el cambio climático actual es un problema que implica complejas interacciones entre procesos climáticos, ambientales, económicos, políticos, institucionales, sociales y tecnológicos, pero con una raíz fundamental en los cambios económicos y culturales de los últimos 200 años.

Expertos en todo el mundo (Velásquez, 2005), han coincidido que el cambio climático es un problema único, global, a largo plazo y con complejas interacciones, debido, directa o indirectamente a las actividades humanas que han alterado la composición global de la atmósfera y que se suman a la observada variabilidad natural del clima a lo largo de períodos largos de tiempo. El cambio climático implica las siguientes connotaciones: su carácter acumulativo, la irreversibilidad a corto-mediano plazo de sus efectos, las proyecciones trans-generacionales de las afectaciones.

Las argumentaciones y contra-argumentaciones en pro o en contra de los efectos reales del cambio climático global, han proliferado en los últimos cinco años, de manera exponencial, tanto a nivel de la WEB como en documentos publicados. Existen corrientes que tratan de minimizar los impactos del actual proceso de cambio climático, arguyendo que a lo largo de la historia climática del planeta, se han producido recurrentes eventos similares. Es totalmente cierto que la tierra desde hace unos quinientos millones de años, ha sufrido al menos una docena de eventos extremos, unos de calentamiento y otros de glaciación.

Muchos enfriamientos atmosféricos y posteriores calentamientos globales, percibidos en el registro geológico, tuvieron relación directa con intensas actividades magmáticas. En realidad, lo que está ocurriendo actualmente en la historia del planeta, no es nuevo. Los sucesivos trastornos y cambios climáticos ocasionados en el planeta, por diversas razones (principalmente grandes erupciones volcánicas), tuvieron siempre consecuencias severas para la biodiversidad en todos sus ámbitos, desde los ecosistemas hasta las especies. En una de estas oscilaciones drásticas en el pleistoceno, a causa de una mega erupción volcánica en el sudeste asiático y el subsiguiente trastorno climático, incluso la especie humana en proceso de establecerse, estuvo a punto de desaparecer de la tierra.

Se argumenta, en función a la pérdida generalizada de los glaciales en el planeta, que nos encontramos en un período geológico interglaciar, y que el derretimiento de los mantos de hielo es un resultado normal de dicho proceso, como lo fue en otras épocas. Existe certeza científica que se ha ingresado desde hace un siglo aproximadamente, a un periodo interglaciar, pero el proceso acelerado de calentamiento global ha acelerado el efecto interglaciar, verificado en la pérdida de hielos u nieves acumuladas a lo largo de milenios, fenómeno que pudo haber durado posiblemente cientos de años y no unas pocas décadas.

También se argumenta que siempre ha existido una variabilidad climática interanual y que los efectos observables, no son otra cosa que un resultado de dicha tendencia a la variación u oscilación. Por ejemplo, se conoce que el efecto de El Niño (oscilación ENSO) se produjo desde épocas prehistóricas y sin duda, su dinámica debió estar presente muchos millones de años antes de que el primer migrante primitivo pisase el continente americano. La variabilidad climática y el proceso de cambio climático no son cosas separadas, sino que están muy ligadas entre si. Dicha variabilidad, que es mas acentuada en las tierras altas y regiones de montaña, esta siendo distorsionada por la principal causa que ocasiona el cambio climático, que es el calentamiento global y sus múltiples efectos. Incluso la oscilación el Niño o ENSO, estaría ingresando en una dinámica de mayor recurrencia (UNEP, 2009) y una alternancia inmediata con La Niña. Parecen existir suficientes evidencias, de que el cambio climático mundial, producto de una intensa distorsión en los ciclos de transferencia de calor, tanto en las masas de aire como en los mares y océanos, ha influido en el movimiento de los vientos y corrientes marinas, y a su vez, en fenómenos climáticos globales como El Niño o La Niña, los cuales aparentemente han incrementado su oscilación, aleatoriedad y posiblemente también su intensidad (Velásquez, 2005; Corner, 2005; LIDEMA, 2010). Esta distorsión e intensificación global de la ENSO ha sido denominada "El Niño Modoki" (Yamagata et al., 2010). En otras palabras la aceleración del cambio climático global, está influyendo en la variabilidad climática "normal", intensificándola y haciéndola menos predecible, situándonos en escenarios de mayor incertidumbre en cuanto el factor riesgo. También, es un hecho ya casi axiomático que los cambios en el medio ambiente físico o en la biota, resultante del cambio climático, viene ocasionando efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación y la productividad de los ecosistemas naturales, en los medios de vida de las poblaciones locales, la salud y la seguridad y bienestar de las personas.

La importante cantidad de evidencias científicas en diversas partes del mundo, producto tanto de estudios puntuales, como de prolongados monitoreos, ponen de manifiesto que el presente cambio es muy acelerado, la acumulación de dióxido de carbono es mayor que en cualquier otro registro de los últimos 300.000 años, y que la actividad humana desde el inicio del auge industrial, es la mayor responsable. A pesar de las evidencias concluyentes, algunos corrientes científicas en extremo conservadoras, insisten en la falta de información y estudios concluyentes, posición que ha sido también usada por líderes mundiales como el ex presidente Bush de los Estados Unidos, para minimizar la problemática.

A nivel global, el cambio climático progresivamente aumenta la presión sobre los recursos naturales, en particular el agua y la vegetación, por tanto, potencialmente acrecienta numerosos conflictos, siendo que las primeras víctimas de este problema, son y serán los sistemas culturales indígenas y campesinos que dependen directamente del uso de la tierra y los recursos para mantener su actividad productiva. El pronunciado deterioro de los medios de vida, por sequías recurrentes o severas inundaciones, que generan expulsiones y migraciones a las ciudades, con frecuencia en condiciones tan precarias como las de las zonas abandonadas, agravando los niveles de vulnerabilidad y por tanto de riesgo. Adicionalmente los eventos extremos inciden en un gasto público exagerado en términos de atención a desastres, etc. Estas situaciones empiezan a tener plena expresión en diversas regiones del territorio nacional.

Bolivia es un país cuya contribución al cambio climático global en términos de emisiones industriales y automotores es muy baja y está alrededor del 0,03 a 0.04%, pero si se consideran las emisiones por cambio de uso del suelo (desbosques, quemas o focos de calor) la cifra oscilaría entre 0.2 y 0.35% (Andersen y Mamani, 2009; Paz, 2008). Paralelamente, Bolivia sigue siendo uno de los países más pobres de América Latina y con un escaso nivel de coordinación entre las diversas jurisdicciones territoriales, por lo que se encuentra entre los países más vulnerables a los efectos del fenómeno climático.

El deterioro climático generalizado en Bolivia, afecta en mayor grado a las regiones con pluviometría típicamente secas o áridas, en forma de una mayor intensidad y frecuencia de sequías estacionales prolongadas, por ejemplo, retrasos o ausencia de lluvias, períodos lluviosos anormalmente cortos o alargamiento de las épocas secas, reducción de los montos totales de lluvias, aumento de la evapotranspiración. Los ecosistemas de régimen semidesértico (precipitación media inferior a 100 mm.) como los del sudoeste potosino, son en la actualidad los más afectados por una reducción hídrica extraordinariamente drástica. Si a estos sumamos el efecto de un megaproyecto minero como San Cristóbal, que extrae 50.000 metros cúbicos de aguas subterráneas, tenemos en puertas una sinergia que puede llevar a una futura catástrofe ecológica (Ribera, 2010 b). Similar tendencia están mostrando las regiones del pantanal y la chiquitanía respecto a otro megaproyecto minero. Las zonas más drásticamente afectadas por la progresiva reducción de la oferta hídrica son el Chaco basal o de la llanura, los valles secos mesotérmicos y la puna semi-desértica en Sud Lípez.

Otro efecto patente ha sido la pérdida y reducción de glaciares en las altas cordilleras (y polos), lo cual se ha traducido en una reducción de la oferta de agua y modificación

drástica de ecosistemas como lagunas, bofedales, vegas, etc. Esto ha sido mucho más drástico en la cordillera occidental volcánica del sudoeste del país (p.e. Sud Lípez) y en las cordilleras de Frailes y Azanaques. Con frecuencia, la desaparición de los glaciares cordilleranos ha sido asumida como parte del fenómeno de cambio climático a nivel global y bajo exclusiva responsabilidad de las emisiones del mundo industrializado. Sin embargo, las emisiones locales por quemas, industrias o fuentes móviles provenientes de grandes ciudades como La Paz o El Alto, pueden estar generando una acumulación de partículas de hollín, denominadas "crioconitas", las cuales al depositarse en coberturas nivales, reducen el albedo e inducen la aceleración de la ablación. Esto está ocurriendo en las regiones árticas y bien podría estar sucediendo en el Illimani a cuyos pies es La Paz y es un fenómeno que debería ser estudiado.

Por el contrario en la tierra bajas, se han producido de forma también recurrente en los últimos diez años, gigantescas inundaciones debido a períodos de lluvias extremas en las vertientes húmedas de los Andes. Las inundaciones extremas han afectado especialmente la región central y norte del Beni. Estas inundaciones han estado además asociadas al fenómeno ENSO (Niño-Niña) que asolaron de forma sucesiva los años 2007 y 2008 a Bolivia.

En una escala más local, se vienen produciendo perturbaciones que afectan determinados procesos, ocasionando por ejemplo alteraciones de los regímenes de pluviosidad, como el acortamiento de las estaciones lluviosas o húmedas o la reducción del número de días con lluvia, además de una mayor frecuencia de episodios lluviosos cortos pero en extremo torrenciales, (más frecuentes en valles secos y zonas de montaña), que ocasionan riadas y alto arrastre de sedimentos con resultados desastrosos para las poblaciones que ocupan terrazas y valles aluviales.

En cuanto a los efectos de los gases de efecto invernadero, sobre la agricultura, se asume que inicialmente, el incremento de CO₂ en la atmósfera tiene efectos positivos en las tasas fotosintéticas y permitiría lograr mejores rendimientos, además de una mayor eficiencia en el uso del agua, por el efecto de cierre estomático (Zeballos y Quiroga, 2010). Sin embargo, también se prevén otros efectos, por ejemplo diversos experimentos de laboratorio y campo que han mostrado que elevadas concentraciones de CO₂, inhiben el procesamiento de nitrógeno, al bloquear la transferencia de iones nitrato a la planta, afectando la síntesis de proteínas (Velásquez, 2005).

Análisis comparativos de materiales herborizados de ciertas especies, de hace dos siglos, con especímenes actuales, han permitido determinar que se ha reducido drásticamente la densidad de estomas y el contenido foliar de nitrógeno; esto significa que la tasa fotosintética de las plantas de hace dos siglos, debió ser menor (Velásquez, 2005). El aumento de las tasas fotosintéticas y del crecimiento o rendimiento de las plantas, supone un aumento de la proporción foliar carbono/nitrógeno, lo cual repercutiría en la eficiencia nutricional de los herbívoros, pero especialmente en la actividad de los descomponedores, afectando los ciclos biogeoquímicos y las tasas de crecimiento vegetal. Las hojas tendrían menos proteína y una respuesta previsible de muchos herbívoros sería comer mayor cantidad de materia vegetal, ejerciendo mayor presión sobre la vegetación o los cultivos. Análisis experimentales muestran que si se aumenta la concentración de CO₂ al doble o más, y a

medida que aumenta la temperatura, un cultivo puede desarrollarse más rápidamente, los granos maduran más velozmente, pero cada grano resulta menor, con lo cual, la producción neta podría no ser tan espectacular como se espera (Velásquez, 2005). A mayores temperaturas, se acelera la velocidad de descomposición de la materia orgánica en el suelo, afectando la cantidad de nutrientes y ocasionando mayores emisiones de gases de efecto invernadero (Zeballos y Quiroga, 2010).

Se han descrito diversas manifestaciones de cambios en la biodiversidad alrededor del mundo (Körner 2005; UNEP, 2009), tanto en regiones templadas de Europa (bosques de *Robinia-Laurus*), como en regiones tropicales (bosques de *Erica* en el Kilimanjaro). También se han detectado cambios en las cotas de altitud del límite de crecimiento arbustivo-arbóreo, en las transiciones del páramo yungueño - bosque nublado, respecto de mediciones hechas hace 30 años.

Entre los efectos más críticos del cambio climático sobre la biodiversidad, descritos a nivel mundial (UNEP, 2009) están: a) la desincronización de los eventos de migración y dispersión (duración y cambios de estaciones), b) cambios en los rangos de distribución de las especies (por cambio en los ecosistemas y hábitats), c) aumento del stress fisiológico (por eventos extremos como sequías severas o cambios de temperatura), d) cambios en fecundidad y éxito reproductivo (disponibilidad de alimentos o nutrientes, eventos extremos), e) cambios de la distribución de sexos en las poblaciones o "sex ratio" (cambios de temperatura), f) interacción con nuevos patógenos y parásitos (cambios de rango, cambios de ciclos de vida, cambios de temperatura), g) desencuentro de procesos mutualistas o de predador-presa (cambios de rango, desaparición de especies).

Resumen general de la situación

- Las tierras bajas de la amazonía y norte de Santa Cruz, en los últimos quince años han recibido recurrentes impactos de inundaciones extremas, derivadas tanto de lluvias agigantadas en los contrafuertes andinos y desborde de ríos, como de lluvias locales y ascenso de las aguas freáticas
- Se han producido eventos de riadas, avalanchas, torrentes de lodo, deslizamientos. Una gran parte del territorio tiene una topografía muy accidentada y suelos de considerable fragilidad. Existe el riesgo de torrentes con olas pulsantes caracterizadas por su alto poder destructivo. Estos torrentes o avalanchas se conocen como "huaycos" o mazamorras y pueden generar grandes pérdidas de vidas humanas y económicas. Las anomalías del cambio climático global incrementan el nivel riesgo y de vulnerabilidad, tanto de las poblaciones humanas, como de los ecosistemas. El riesgo es mayor si se considera la escasez de cobertura vegetal de las regiones montañosas áridas y la mayor tendencia climática a episodios pluviales cortos y de gran intensidad, con frecuencia acompañados de granizo.
- Los efectos del calentamiento global se han traducido en el fenómeno ya clásico de pérdida de glaciares y de campos de hielo en zonas cordilleranas, especialmente en la Cordillera volcánica u occidental (sud occidente del país) la desecación de lagunas y bofedales, la pérdida de agua por lluvias torrenciales y menor posibilidad de infiltración a capas profundas del suelo, ocasionando el empobrecimiento de zonas de

recarga y pérdidas o reducciones de oferta de vertientes u ojos de agua y el empobrecimiento de las capas de aguas subterráneas. A esto, se ha sumado la recurrencia de sequías meteorológica, pluviosidad errática y el incremento de la intensidad de los vientos desecantes: implican un acuciente déficit pluvial al inicio y/o durante la estación húmeda (o un alargamiento de la época seca. Estos eventos pueden durar algunos meses o en casos extremos extenderse a toda la estación y a varios años. Este retraso de la época de lluvias durante varias semanas e incluso meses, tiene efectos severos en las capas superficiales del suelo, los cuerpos de agua (lagunas, ríos), en las zonas de recarga y acuíferos, afectando los ciclos de los ecosistemas y el calendario agrícola especialmente respecto a la etapa de siembra. Se produce un deterioro generalizado de los medios de vida de las poblaciones locales, uno de los efectos más críticos es la reducción de la oferta hídrica para fines de consumo y de riego, con efectos directos sobre la base productiva agrícola y ganadera.

- Con el CCG, el nivel de riesgo referido al trastorno de los calendarios agrícolas y de las dinámicas de productividad, se ha incrementado y la aleatoriedad de los eventos hace que las situaciones sean menos previsibles. Los medios de vida en las regiones rurales tienen fundamento decisivo en la base de producción agropecuaria, el deterioro de esta base afecta en gran manera a las dinámicas socioeconómicas de las poblaciones locales. El deterioro de la producción rural en muchas regiones se ha producido por el agotamiento del stock mineral de los suelos y el mal manejo de estos, sin embargo en los últimos quince años, se han sumado los efectos del cambio climático, especialmente en relación a las variaciones anómalas del régimen de pluviosidad, analizado en los puntos anteriores. El retraso de las lluvias (o prolongación de la época seca) y la tendencia errática o de mayor irregularidad de la pluviosidad, son los elementos fundamentales del trastorno de los calendarios agrícolas y pecuarios, aumentando el riesgo de la pérdida del fondo de semillas (siembras tempranas fallidas), pérdida de cultivos antes de la cosecha, modificaciones en la floración, fructificación o tuberación, descenso en las tasas de fecundidad y natalidad del ganado o aumento de la mortalidad de crías. En muchas regiones el tiempo de producción se ha reducido a 180 días o aún menos por las sequías. Un aspecto crítico cada vez más recurrente, tanto en el altiplano como en el Chaco, es que las siembras se retrasan incluso hasta diciembre, lo que coincide con un ingreso anómalo de lluvias fuertes y mayores temperaturas, propiciando la podredumbre de los plantines y al ataque de plagas, especialmente de hongos y bacterias.
- Se ha incrementado el riesgo de incremento de incendios y fuegos extendidos. Las quemaduras y fuegos extendidos ejercen los efectos más críticos para la vegetación boscosa natural, relictual, secundaria en sucesión, matorrales y pastizales. Se supone que en pocas circunstancias obedecen a causas naturales, siendo las más frecuentes, el escape de fuegos desde chaqueos, quemaduras de pastizales, extracción de miel, fuegos descuidados en campamentos de caza o turismo, costumbre de quemar en ciertas épocas, o simple vandalismo. Los fuegos extendidos se agudizan en la época seca y en especial bajo sequías meteorológicas anormalmente extendidas, períodos en los cuales además se intensifican los vientos fuertes por la frecuente formación de centros de baja presión atmosférica y de corrientes de cañón. La vulnerabilidad es más alta para los ecosistemas secos o con una estacionalidad marcada, como ser bosques secos de valles,

matorrales y pastizales xéricos, sabanas naturales estacionales, bosques chaqueños, bosques de cerrado, etc., sin embargo, no están exentos otros ecosistemas húmedos como los bosques del Yungas tucumano-boliviano o incluso los bosques de yungas, los cuales tienen una estacionalidad que los torna vulnerables, en especial si se extiende la sequía meteorológica mas allá de octubre.

- Las manifestaciones del cambio climático y en especial el calentamiento global, son inductores natos para la aparición de diversos tipos de enfermedades. Prolongadas inundaciones dan lugar a la aparición o recurrencia de enfermedades transmitidas por vectores como mosquitos, precisamente por el incremento de éstos vectores, como es el caso de parasitosis severas como la malaria y oncocercosis, o virales como el dengue. En algunas regiones, períodos lluviosos intensos pueden dar lugar a la aparición de brotes epidémicos de alto riesgo como el virus machupo, el hanta virus, virus Chapare, o diferentes tipos de tifus, que aparecen en correlación con sobrepoblaciones de roedores. En general, el incremento de las temperaturas, favorece el incremento de la actividad bacteriana como coliformes, siendo especialmente peligrosa en áreas contaminadas por falta de adecuada gestión de residuos y tratamiento de aguas. De igual forma el aumento de la termicidad ocasiona la aparición de vectores (mosquitos) o de la sequedad (vinchucas) en zonas donde normalmente hace unas décadas, éstos no existían.

Matriz resumen de problemáticas y condiciones críticas por ecoregiones

R	SUBREGIONES ECOLOGICAS	PROBLEMÁTICAS - CONDICIONES CRITICAS
ALTIPLANO TIERRAS ALTAS	Altiplano Norte (Puna subhúmeda, Puna circumlacustre Titicaca). La Paz	Retraso de lluvias y trastorno de calendarios agrícolas. Incremento y proliferación de plagas. Pérdida de agrobiodiversidad (p.e variedades de papa). Contaminación severa del Lago Menor-Cohana-río Katari (contaminación doméstica e industrial de El Alto-Viacha). Distorsión de régimen e intensidad de heladas afecta elaboración chuño-tunta. Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas.
	Altiplano Central (Puna seca) Oruro – sur de La Paz	Reducción general de la oferta hídrica. Retraso de lluvias y trastorno calendarios agrícolas. Problemas de riesgo en los suelos por elevada salinidad. Degradación de bofedales-vegas por reducción oferta hídrica y sobrepastoreo. Distorsión de régimen e intensidad de heladas afecta elaboración chuño-tunta. Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas.
	Cordillera occidental. Sajama – Sabaya. Altoandina centro-oeste	Pérdida de glaciares (Sajama, Payachatas, Anallajchi, Kapeke) . Degradación de bofedales por reducción oferta hídrica y sobrepastoreo. Degradación de bofedales por entierros y mazamorras.

R	SUBREGIONES ECOLÓGICAS	PROBLEMÁTICAS - CONDICIONES CRÍTICAS
ALTIPLANO TIERRAS ALTAS	Altiplano este de Oruro (Puna seca circumlacustre Poopo - Coipasa-Uyuni)	Reducción general de la oferta hídrica. Elevada salinidad de los suelos. Contaminación severa de lagos Poopo- Uru Uru y diversos ríos afluentes, por la minería.
	Puna salada, Zona intersalar semi desértica Oruro-Potosí	Pérdida de glaciares y campos de hielo (Kalakatin, Chuhuilla, Intipasto, Chiguana). Degradación de bofedales por reducción de la oferta hídrica y del sobrepastoreo. Retraso de lluvias y trastorno calendarios agrícolas (quinua). Incremento de erosión por cultivos intensivos y a escala industrial de la quinua. Lluvias torrenciales cortas que ocasionan riadas y huaycos. Degradación de bofedales por entierros y mazamorras ocasionadas por entierros y huaycos.
	Cordilleras de Potosí (Frailes, Azanaques,) Altoandina central	Pérdida de glaciares y campos de hielo (Jatun, Kari Kari, Choque Huarani). Degradación de bofedales por reducción de oferta hídrica y sobrepastoreo. Distorsión de régimen e intensidad de heladas afecta la elaboración chuño-tunta Fuerte contaminación minera afecta los cursos de agua
	Sudoccidente de Potosí (Sud Lipez) Desiertos altoandinos y Punas semidesérticas	Pérdida de glaciares y campos de hielo (Chijlla, Kapina, Michina, Pabellón, Bravo, Soniquera, Puripica). Degradación de bofedales por reducción de la oferta hídrica y del sobrepastoreo. Distorsión de régimen e intensidad de heladas afecta la elaboración chuño-tunta,
VALLES	Valles secos interandinos (La Paz, Cbba: Río Abajo, Luribay, Sorata-Consata, Independencia)	Aumento de la desertificación y procesos erosivos. Caso del valle de La Paz, intensa contaminación por aguas contaminadas no tratadas, arrastradas por el río de La Paz. Incremento de lluvias torrenciales y granizadas. Riesgo de desastres por episodios pluviales extremos.
	Valles secos mesotérmicos de Cochabamba: Valle alto, Valle Central, Mizque-Campero	Reducción de la oferta hídrica en relación a la creciente demanda para agricultura intensiva y expansión urbana. Afectación de acuíferos por sobre extracción. Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas. Reducción de la oferta de agua por ríos contaminados. Sequías incrementan riesgo de incendios forestales (Mizque). Riesgos de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria, Chagas).

R	SUBREGIONES ECOLÓGICAS	PROBLEMÁTICAS - CONDICIONES CRÍTICAS
VALLES	Valles secos mesotérmicos Norte de Potosí (Chayanta, San Pedro, Ocuri)	Reducción general de oferta hídrica, pérdida de ojos de agua y manantiales. Lluvias cortas y torrenciales, riadas y huaycos. Trastorno calendarios agrícolas. Efectos de contaminación minera. Riesgos de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria, Chagas).
	Valles secos mesotérmicos del Sur. Chuquisaca-Potosí	Aumento de la desertificación y procesos erosivos. Lluvias cortas y torrenciales, riadas y huaycos. Pérdida de ojos de agua y manantiales. Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas. Aumento de granizadas extremas y daños a cultivos y ganado. Riesgos de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria, Chagas)
	Valles secos mesotérmicos de Tarija	Aumento de la desertificación y procesos erosivos. Trastorno de los calendarios agrícolas. Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas. Aumento de granizadas extremas y daños a cultivos y ganado. Incremento de plagas y enfermedades del ganado. Sequías incrementan el riesgo de incendios forestales (Sama)
YUNGAS SUBANDINO	Yungas y Subandino de La Paz y Beni (San Buenaventura-Yucumo – Fátima)	En algunas zonas se reportan reducción de caudales y desecamiento de cascadas y ojos de agua (Coroico, Irupana, Pilón Lajas). Episodios de lluvias extremas aumentan riesgos de riadas. Prolongación anómala de la época seca aumenta el riesgo de incendios forestales. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, leishmaniasis, fiebre amarilla, dengue) o por virus hemorrágicos. Incremento de plagas y malezas. Contaminación y deterioro de cuencas por minería (oro).
	Yungas-subandino pluvial del Chapare. Cochabamba (núcleo megahídrico)	Episodios climáticos extremos aumentan la condición de megapluviosidad y alto riesgo de riadas y torrentes. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, leishmaniasis). Incremento de plagas y malezas.
	Yungas de Santa Cruz, Amboró, Alto Ichilo	En algunas zonas se reportan reducción de caudales y desecamiento de cascadas y ojos de agua (Amboró). Riesgos de incendios forestales por retraso de lluvias. Riesgo de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria).

R	SUBREGIONES ECOLÓGICAS	PROBLEMÁTICAS - CONDICIONES CRÍTICAS
	Yungas tucumano-boliviano (Sta. Cruz-Valle Grande, Chuquisaca, Tarija)	Reporte de reducción de oferta hídrica, pérdida de ojos de agua. Sequías pronunciadas aumentan el riesgo de incendios forestales. Episodios de lluvias torrenciales cortas, generan riesgos de riadas y avalanchas. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria). Contaminación de cuerpos de agua por actividades petroleras.
LLANOS	Pando-Norte de La Paz. Amazonía Noroeste y Llanura amazónica preandina (Ixiamas)	Episodios climáticos extremos (Niño- Niña) ocasionan inundaciones catastróficas. Alto riesgo de incremento de inundaciones por efecto de megarepresas en los ríos Beni – Madeira. Riesgo de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria)
	Norte del Beni, Vaca Díez. Amazonía Norte	Episodios climáticos extremos (Niño- Niña) ocasionan inundaciones catastróficas. Alto riesgo de incremento de inundaciones por efecto de megarepresas en los ríos Beni – Madeira. Riesgo de incremento de enfermedades transmitidas por vectores (malaria, chagas)
	Llanura beniana central. Oeste-Sudoeste (Trinidad, Santa Ana). Mosaico de bosques amazónicos y sabanas de cerrado	Episodios climáticos extremos (Niño- Niña) ocasionan inundaciones catastróficas. Grandes pérdidas de vida silvestre (recurso alimenticio) Alto riesgo de incremento de inundaciones por efecto de megarepresas en los ríos Beni – Madeira.
	Llanura Baures, Magdalena. Mosaico de bosques amazónicos y sabanas de cerrado	Alto riesgo de incremento de inundaciones por efecto de megarepresas en los ríos Beni – Madeira. Riesgo de pandemia por virus Machupo.
	Llanura amazónica preandina este. Isiboro, Chapare, Ichilo, Yapacani.	Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, leishmaniasis, fiebre amarilla, dengue). Riesgo de pandemias por Hanta virus y virus Chapare.
	Chore, Guarayos, norte de Santa Cruz. Bosques subúmedos y sabanas del cerrado	Tendencia a sequías pronunciadas aumentan riesgos de incendios forestales. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, leishmaniasis, fiebre amarilla, dengue, chagas). Contaminación y deterioro de cuencas por minería (oro). Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, reducción de aportes hídricos y aumento de plagas.
	Sierras y Llanuras chiquitanas (S.Cruz)	Sequías pronunciadas y severa reducción de la oferta hídrica. Incremento del riesgo de quemas extendidas. Riesgos de contaminación por minería.

R	SUBREGIONES ECOLÓGICAS	PROBLEMÁTICAS - CONDICIONES CRÍTICAS
PANT	Llanuras del Pantanal. Gaiba, Mandiore, Cáceres, Otuquis, Pto. Busch (S. Cruz)	Riesgo de explotación hídrica a gran escala (Mutún). Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, leishmaniasis, fiebre amarilla, dengue). Amenaza de perturbaciones hidrológicas a gran escala por hidrovía del río Paraguay y canal a Puerto Busch.
CHACO	Llanura chaqueña. Chaco de Tarija-Chuquisaca y Sta. Cruz (Parapetí-Izozog, Cordillera)	Sequías pronunciadas y severa reducción de la oferta hídrica. Incremento de riesgo de quemas extendidas. Uso a gran escala de agua para riego en agroindustria de la soya (p.e. Parapetí, río Quimome - Lag. Concepción). Reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración y reducción de aportes hídricos.
URBANO	La Paz – El Alto y conurbaciones	Elevado riesgo de eventos climáticos extremos (granizadas, lluvias intensas) que ocasionan riadas y deslizamientos. (La Paz - Río Abajo). Riesgo de reducción crítica de la oferta hídrica a mediano-largo plazo (deshidratación de lagunas de altura y represas, pérdida de glaciares alimentadores). Riesgo de aparición de enfermedades transmitidas por vectores (p.e.malaria)
	Cochabamba y conurbaciones (Quillacollo, Vinto, Sacaba, Tiquipaya, Colcapirhua, etc.)	Efecto de inversión térmica acentuada y riesgo de mayor contaminación atmosférica. Riesgo de reducción crítica de la oferta hídrica. Aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por vectores (malaria).
	Trinidad	Fuertes inundaciones relacionadas a eventos climáticos extremos (Niño – Niña). Posible sinergia de inundaciones severas con el efecto de megarepresas Beni-Madeira. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, dengue).
	Riberalta-Guayaramerin	Fuertes inundaciones relacionadas a eventos climáticos extremos (Niño – Niña), e incremento del riesgo por efecto de las represas del Beni-Madeira. Riesgo de incremento de enfermedades de transmisión por vectores (malaria, dengue, onchocercosis).
	Tarija (ciudad)	Riesgo de reducción crítica de la oferta hídrica. Aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por vectores (malaria). Riesgo de quemas extendidas e incendios forestales por incremento de severidad de las sequías (Sama, Rincón de la Victoria).
	Yacuiba - Villamontes	Riesgo de reducción crítica de la oferta hídrica por deterioro hidrológico de nacientes y venas de acuíferos en serranía de Aguarague (por exploración petrolera y construcción de túneles y caminos). Riesgo de quemas extendidas e incendios forestales en serranía. de Aguarague.

Sinergias entre procesos expoliativos y efectos del cambio climático

Las problemáticas ambientales en proceso de evaluación y seguimiento en forma de temas priorizados o estudios de caso, no son estáticas y en general presentan una intensa interacción con situaciones, dinámicas y procesos del contexto global, como son precisamente las del cambio climático. Los efectos de las problemáticas críticas, producto de iniciativas económicas orientadas a megaproyectos energéticos o la promoción de dinámicas intensivas y a gran escala de uso del suelo, pueden ser conjugadas con los efectos del cambio climático (inundaciones, riadas, sequías, desecación de humedales, reducción de la oferta del agua, deterioro de ecosistemas, etc.), dando lugar probablemente, a sinergias que incrementan el nivel de riesgo. De esta forma, se producen interacciones entre las dinámicas y procesos globales y los problemas socio ambientales “locales” (temas críticos en las regiones del país), agudizándolos, amplificándolos o multiplicando los escenarios adversos.

Algunos ejemplos de esta interacción sinérgica entre grandes problemáticas ambientales del país (temas priorizados) ocasionados por megaproyectos o “mega-procesos” y el tema del cambio climático global son:

- Mega-represas sobre el río Madeira (Brasil) y en el río Beni (Cachuela Esperanza) - mayor riesgo de inundaciones extremas en la llanura amazónica boliviana, riesgo incrementado bajo episodios ENSO (Niño –Niña).
- Mega-represa de El Bala y riesgo de inundaciones extremas en valles intramontanos subandinos de Alto Beni, Guanay, Kaka.
- Mega proyecto minero San Cristóbal y riesgo de vaciamiento expoliativo de las fuentes de aguas subterráneas, con la consecuente desecación de bofedales y cuerpos de agua, en una región profundamente afectada por el cambio climático (sequías prolongadas).
- Explotación minera e hidrometalurgia del cobre en Coro Coro, intensos conflictos entre comunidades y empresa (COMIBOL), por afectaciones de contaminación y desvío de ríos. El tema agua es parte central del conflicto. La zona está severamente afectada por la reducción hídrica de sequías recurrentes.
- Mega proyecto minero Mutún, uso expoliativo de grandes volúmenes de agua y riesgo de un deterioro hidrológico regional
- Los cuerpos de agua como ríos, lagos (p.e. Poopo), lagunas o bofedales, se encuentran en franco retroceso o reducción drástico de sus caudales por las sequías. En este escenario, cualquier evento de contaminación tiene mayores consecuencias por una tendencia a la mayor concentración de contaminantes por volumen de agua. Adicionalmente, cualquier carga de contaminantes reduce la disponibilidad de agua de buena calidad, en un escenario donde hay cada vez menos agua.
- Expansión de los monocultivos agroindustriales de soya y caña de azúcar, y uso masivo de agua para riego.
- Cultivo intensivo y mecanizado de quinua en grandes extensiones en una región afectada por severas sequías, adicionalmente las lluvias cortas muy torrenciales ocasionan

riadas que arrastran grandes cantidades de sedimentos que entierran amplias superficies de los bofedales y afectan la cría de camélidos.

- El caso de Cohana es especial, puesto que la mega-contaminación por eutrofización, estaría convirtiendo esta zona en un mega emisor de gases de efecto invernadero, en especial metano y gases nitrogenados, con lo cual el aporte neto al calentamiento global debe ser muy elevado.

Ante los efectos del cambio climático (sean sequías, inundaciones, granizadas o riadas), en realidad, poco se puede hacer más allá, de la detección temprana, la prevención de los impactos negativos y la mitigación o socorro oportunos. Por el contrario, sí es posible actuar en cuanto la prevención, control y reducción de las presiones que pueden ocasionar megaproyectos o megaprocesos con alto costo socio-ambiental. Es algo que está en manos de los decisores, si existe la voluntad política, desde luego. Esto implicaría incluso asumir el principio precautorio, así como fortalecer los mecanismos de fiscalización y de la aplicación efectiva de las normas ambientales. Al hacer ésto se puede contribuir a reducir la vulnerabilidad y el factor de riesgo de desastres y a reducir el efecto sinérgico.

Un elemento crítico entre grandes proyectos o mega-proyectos hidroeléctricos y de represas, y los efectos del cambio climático global (CCG), se refieren a razonamientos dirigidos a interpretar estas infraestructuras como favorables para contrarrestar los impactos del CCG, es decir como mega instrumentos de mitigación del impacto del CCG. Tal es la justificación que se ha dado al proyecto hidroeléctrico de la represa Rositas en Santa Cruz, el cual favorecería el almacenamiento de agua y el riego a gran escala, aduciéndose la ventaja de poder regar 200.000 hectáreas de cultivos (mayormente de soya), con lo cual, las fronteras agroindustriales, podrían expandirse en el Chaco cruceño, afectando incluso el área protegida Kaa Iya. También, ante el efecto de lluvias agigantadas (p.e. Niño-Niña) y riesgos extremos de inundaciones, se argumenta como favorable la construcción de megarepresas como controladores de caudales.

EFFECTOS Y MANIFESTACIONES RELACIONADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD.

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Amenaza de inundaciones severas y prolongadas Tierras bajas: Amazonía norte y central, Chapare y Norte de Santa Cruz. Tierras altas, entornos perilacustres	Las tierras bajas de la amazonía y norte de Santa Cruz, en los últimos quince años han recibido recurrentes impactos de inundaciones extremas, derivadas tanto de lluvias agigantadas en los contrafuertes andinos y desborde de ríos, lluvias locales y ascenso de las aguas freáticas ("agua de gaseo"). El nivel de riesgo se incrementa con eventos climáticos extremos ENSO (Niño-Niña). Estos eventos afectan la integridad de los medios de vida (vivienda, salud, cosechas, ganadería, caza, pesca, vías de comunicación, comercio, etc.). Las grandes riadas o crecidas tienen mayormente un efecto de devastación rápida que afecta cultivos en terrazas y viviendas, en tanto que los sucesivos desbordos de menor magnitud y aumento de aguas de inundación por lluvias locales fuertes, afectan progresivamente zonas de producción más distantes de los ríos, (cultivos, pastizales, ganado). En todo caso, el nivel de riesgo es mayor para las comunidades ribereñas o aquellas poblaciones ubicadas en zonas no elevadas. Incluso ciudades importantes como Trinidad, Riberalta o Guayaramerín tienen un alto nivel de riesgo. <i>La vulnerabilidad se acrecienta debido a las limitaciones de comunicación, organizativas y de disponibilidad de ingresos monetarios para usos de emergencia. Los niveles de resiliencia post desastre son en general bajos. También el escaso nivel de coordinación entre autoridades y oficinas del Estado en las diversas jurisdicciones aumenta la vulnerabilidad.</i> Aunque no existen estudios, los impactos que sufren las poblaciones de especies de la vida silvestre durante las inundaciones (y con la caza durante la inundación y meses después) se suponen son muy elevados y ponen en elevado riesgo a muchas especies y el recurso fauna en general. Los escenarios futuros de riesgo de inundaciones largas (drenaje mas lento y dificultado), para la región amazónica norte y central, pueden incrementarse bajo el efecto sinérgico de las mega-represas en construcción en el Brasil y proyectadas en Bolivia. Estas inundaciones prolongadas, hasta permanentes en algunas zonas, pueden ocasionar a mediano plazo drásticas modificaciones en muchos ecosistemas (bosques, pastizales, ciclos minerales, etc.). En las tierras altas, las situaciones de mayor riesgo se producen en ciertos años, en las zonas periféricas del Lago Titicaca por incremento anormal del nivel de sus aguas, estas zonas son densamente pobladas y numerosas comunidades quedan en situación de riesgo.	Más de 90 municipios de tierras bajas. Algunos de los casos más críticos son: Loreto, San Javier, Trinidad, San Ignacio, Villa Tunari, San Andrés, Santa Ana de Yacuma, San Borja, Reyes, Santa Rosa, San Javier, San Joaquín, Exaltación, Puerto Siles, Gonzalo Moreno, Nueva Esperanza, Villa Nueva, Guayaramerín, Riberalta, Chimoré, El Puente.
Amenazas de riadas, avalanchas, torrentes de lodo, deslizamientos Yungas, Subandino, Valles y tierras altas.	Especialmente crítico para las zonas rurales y urbanas de una gran parte del territorio que comparten una topografía muy accidentada y suelos de considerable fragilidad. De acuerdo con Dollfus (2001), la sensibilidad y fragilidad de las grandes montañas de las cordilleras andinas es una característica o sello de origen, donde las vertientes escarpadas, paredes rocosas y sustratos geológicos fracturados por la tectónica, están en equilibrio precario, ya sean temblores o fuertes precipitaciones que recargan los coluvios y transforman las arcillas estructuradas en torrentes líquidos de barro que se deslizan ladera abajo, arrastrando todo a su paso. En muchos casos se pueden producir en los torrentes montanos, olas pulsantes caracterizadas por su alto poder destructivo. Estos torrentes o avalanchas se conocen como "huaycos" o mazamorras y pueden generar grandes pérdidas de vidas humanas y económicas. Las anomalías del cambio climático global lo que hacen, como en otros casos, es incrementar el nivel riesgo y de vulnerabilidad tanto de las poblaciones humanas como de los ecosistemas. El riesgo es mayor si se considera la escasez de cobertura vegetal de las regiones montañosas áridas y la mayor tendencia climática a episodios pluviales cortos y de gran intensidad, con frecuencia acompañados de granizo. Las granizadas son una de las principales causas de desastres por riadas. El aumento de la frecuencia de granizadas en las zonas altas y valles, tendría relación con el mayor calentamiento de masas de aire convectivas que ascienden y se enfrían bruscamente en las capas altas de la atmósfera. Un elemento reportado por pobladores locales en diversas regiones es la mayor frecuencia de lluvias con gotas grandes que producen mayor deterioro mecánico del suelo.	Mas de 150 municipios de la franja montañosa y cordillerana del país Algunos casos muy críticos son: Mapiiri, Tipuani, Guanay, La Paz, Coroico, Irupana, Inquisivi, Ayata, Tacacoma, Aucapata, Cairoma, Licoma, Cajuta, Morochata, Villa Tunari, Tiraque, Tofora, Pojo, Valle Grande, Monteagudo, Huacareta, Entre Ríos, Padcaya, San Pedro, Ravelo, Chayanta, Ocuri.

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
	Los desbosques y deterioro de las coberturas vegetales en general, aumentan el nivel de riesgo por el incremento de la erosión y remoción de sedimentos hacia ríos y quebradas. En las zonas de yungas, inclusive con una importante cobertura vegetal, las elevadas precipitaciones (agigantadas durante episodios Niño-Niña) pueden ocasionar remociones en masa de terrenos. Algunas prácticas en estas ecoregiones, como el cultivo de coca vía zanjeo (sin la tecnología del Wachu) o el reemplazo de café de sombra (con cobertura protectora de "Siquili"-<i>Inga adenophylla</i>) por el café catarra que se produce sin sombra, incrementan críticamente los riesgos de deslizamientos y torrentes. En las zonas áridas, los episodios de lluvias cortas torrenciales repercuten en una menor infiltración de agua al suelo y napas freáticas y una rápida pérdida por la fuerte escorrentía y el arrastre de caudales hacia los ríos. Aquí también existen prácticas agrícolas que favorecen el aumento de la vulnerabilidad como los ya clásicos laboreos en pendientes pronunciadas sin medidas de protección. En las zonas rurales, el nivel de vulnerabilidad se incrementa en función a que muchos pueblos y comunidades se instalan en zonas alledañas a quebradas y ríos, mientras que en las urbes grandes, algunas de ellas como la ciudad de La Paz, se han desarrollado en ámbitos de elevada inestabilidad geológica y alta variabilidad climática. Adicionalmente en algunas ciudades, densos colectivos humanos empobrecidos ocupan villorios en zonas susceptibles a eventos extremos. <u>En las ciudades, a diferencia de las zonas rurales, la vulnerabilidad está influida por la laxitud o inexistencia de los nexos de solidaridad y predominio de lógicas individualistas, haciendo más difíciles las acciones de organización y autoayuda.</u> Al igual que en otras regiones, el nivel de vulnerabilidad se incrementa en función a la escasa capacidad de respuesta rápida de las oficinas responsables, la debilidad organizativa comunal o vecinal y la precariedad de las economías de las poblaciones en riesgo. Varias de las medidas de prevención en regiones rurales se han concentrado a la construcción de defensivos como gaviones y encausamiento de los ríos con maquinaria pesada.	
Riesgo de sequía meteorológica Tierras altas, Valles secos, Chaco y Chiquitanía	Básicamente implica un acuciente déficit pluvial al inicio y/o durante la estación húmeda (Octubre-Marzo) o un alargamiento de la época seca. Estos eventos pueden durar algunos meses (caso del 2009) o en casos extremos extenderse a toda la estación como en 1982-1983. <u>Después de la época seca normal (abril-agosto), la reactivación de los ecosistemas y los ciclos de productividad, dependen de las primeras lluvias, si se producen retrasos significativos o lluvias espaciadas con menores montos pluviales, se generan niveles críticos de stress.</u> Este retraso de la época de lluvias durante varias semanas e incluso meses, tiene efectos severos en las capas superficiales del suelo, los cuerpos de agua (lagunas, ríos), en las zonas de recarga y acuíferos, afectando los ciclos de los ecosistemas y el calendario agrícola especialmente respecto a la etapa de siembra. Se produce un deterioro generalizado de los medios de vida de las poblaciones locales, uno de los efectos más críticos es la reducción de la oferta hídrica para fines de consumo y de riego, con efectos directos sobre la base productiva agrícola y ganadera. Por ejemplo, en las zonas altas, los menores caudales hacia los bofedales y vegas ocasionan un descenso de la productividad de las pasturas lo cual repercute en la ganadería de camélidos y sus ciclos reproductivos. El deterioro de los medios de vida y las bases de producción tienen a su vez un efecto expulsor de la población rural, incrementando la tendencia de migración campo-ciudad o migraciones hacia otras regiones del país como ocurrió el año 1982. La sequía meteorológica también afecta a la vegetación natural (normalmente relictos de bosques en las tierras altas y valles) y la vida silvestre. <u>La recuperación de los efectos del retraso o reducción de las lluvias al inicio de la época húmeda, dependerá de los niveles de resiliencia social y de los propios ecosistemas.</u> Las medidas de mitigación más frecuentemente adoptadas han sido medidas paliativas como la donación de alimentos y forrajes. Muchas comunidades han optado por medidas de adaptación – prevención relacionadas con la cosecha de agua y acumulación en pequeñas represas o "cotañas".	185 municipios de tierras altas y valles, Chaco y Chiquitanía Algunos casos más críticos son: El Alto, La Paz, Pacajes, Comanche, Collana, Patacamaya, Sica Sica, Calacoto, Curahuara de Carangas, Oruro, Turco, Corque, Toledo, Sabaya, Belén de Andamarca, Potosí, Salinas de Garci Mendoza, Tomave, Uyuni, Colcha-K, San Agustín, San Pablo de Lipez, Atocha, Colagaita, Camargo, Culpina, Toro Toro, San Pedro, Ravelo, Chayanta, Ocuri, Mizque, Campero, Villamontes, Machareti, Charagua

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Reducción de oferta hídrica y pérdida de fuentes de agua. Especialmente crítico en Tierras, Valles secos, Chaco y Chiquitanía.	El stress de la oferta hídrica ha sido también un fenómeno característico y recurrente de las regiones áridas de tierras altas (Punas y valles secos) y del Chaco, a lo largo de su historia evolutiva durante miles de años. El actual cambio climático global, incrementa la severidad de los procesos y agudiza fenómenos que podrían ser considerados “normales”, especialmente en las tierras altas, por ejemplo, se han intensificado los procesos prolongados de sequías meteorológicas, la pluviosidad errática y el incremento de la intensidad de los vientos desecantes y que aumentan la erosión eólica. Otros efectos del calentamiento global se han traducido en el fenómeno ya clásico de pérdida de glaciares y de campos de hielo en zonas cordilleranas, la desecación de lagunas y bofedales, pérdida de agua por lluvias torrenciales y menor posibilidad de infiltración a capas profundas del suelo, ocasionando el empobrecimiento de zonas de recarga y pérdidas o reducciones de oferta de vertientes u ojos de agua y el empobrecimiento de las capas de aguas subterráneas. <i>En términos generales, hay menor cantidad de agua circulando en los ecosistemas. Esto repercute en la reducción del potencial de los servicios ambientales.</i> Al haber menor disponibilidad de agua (por ejemplo para fines de riego), se incrementan las posibilidades de que ocurran conflictos entre productores o comunidades. La progresiva “desecación” de los ecosistemas, puede estar ocasionando modificaciones significativas en los ecosistemas naturales (matorrales, bosquetes, humedales, pastizales) afectando en cadena a numerosos recursos y la vida silvestre, en especial a especies muy sensibles como aves acuáticas o anfibios. <i>Todo esto ha ocasionado un paulatino deterioro de los medios de vida en numerosas zonas y localidades de las regiones de mayor riesgo,</i> afectando los niveles de productividad de la agricultura (en especial en secano), de bofedales y campos de ganadería, por tanto la cría de ganado o la producción lechera y de carne. Uno de los efectos más críticos del deterioro de los medios de vida y en especial de la base de recursos agropecuarios, se traduce en una disminución de la seguridad alimentaria de los pobladores locales. Algunas prácticas agropecuarias, contribuyen a la reducción de la cantidad de agua, por ejemplo sistemas de riego con alta pérdida por escorrentía, infiltración y evaporación. La reducción de infiltración y una mayor escorrentía, se incrementan por la compactación de los suelos debido al ganado y a la mecanización, esto tanto en tierras altas como bajas. Es muy probable que las pérdidas de agrobiodiversidad (pérdida de variedades agrícolas nativas mejor adaptadas a condiciones de stress hídrico), hayan agudizado los niveles de vulnerabilidad y su rescate sería una herramienta adaptativa de enorme relevancia. Paradójicamente, en algunas zonas, esta reducción de oferta hídrica, ha sido acompañada por procesos de intensificación del uso para fines de riego (valles con agricultura intensiva), para provisión a ciudades y pueblos, además de la extracción de aguas subterráneas para fines domésticos e industriales. En algunas zonas muy áridas, la explotación minera a gran escala, como en el caso de la minera San Cristóbal, utiliza enormes volúmenes de aguas superficiales y subterráneas, haciendo más crítica la reducción de disponibilidad hídrica, producto del cambio climático, justamente en una región clasificada como semidesértica. A la carencia hídrica se suma en algunas regiones la contaminación minera (Pilcomayo, Poopo), industrial y doméstica (incluso desde grandes ciudades como El Alto hacia zonas rurales) que reduce la calidad del agua, agudizando el problema de acceso. La reducción de caudales y volúmenes de agua en ríos o lagunas, significaría una mayor concentración de contaminantes (metales pesados, orgánicos, etc.), al contrario, lluvias torrenciales pueden ocasionar arrastres masivos de cargas de contaminación (lodos eutrofizados o colas mineras) por pulsos aluvionales, hacia los receptores como ríos, lagunas e inclusive atajados o represas. El deterioro de la producción de bienes alimenticios en las regiones rurales, repercute directa o indirectamente en las condiciones alimentarias y de calidad de vida en las ciudades.	Alrededor de 150 municipios de tierras altas y valles. En general los casos críticos se refieren a los municipios afectados por sequía meteorológica y susceptibles a la desertificación. Algunos de los casos más críticos ocurren en la región altiplánica, por ejemplo los municipios de La Paz y El Alto, los del Sud-occidente potosino, la región intercalar y valles secos del Norte de Potosí y en Chuquisaca.

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Incremento de la desertificación Tierras Altas, Valles secos y Chaco	Es un fenómeno que viene ocurriendo desde hace muchas décadas, en estrecha correlación con las condiciones predominantes en las ecoregiones áridas del país, los fenómenos de reducción de oferta hídrica generalizada y las recurrentes sequías meteorológicas. La desertificación tiene precisamente una de sus causas primarias en las sequías prolongadas, la disminución de la pluviosidad anual, la pluviosidad cada vez más errática y episódica, la reducción de las aguas subterráneas, por tanto existe una relación directa con el cambio climático global. <i>Una característica típica de los procesos de desertificación, es el trastorno de los regímenes de lluvias, con una tendencia de lluvias cortas, muy torrenciales y aisladas o dispersas.</i> Otros indicadores son: cambios en los paisajes, los cuales se tornan de fisonomía más “desértica” tipificada por coberturas vegetales mas ralas o escasas, así como el incremento de especies de plantas y animales más resistentes a la aridez prolongada. Otros rasgos climáticos de la desertificación son: a) la ampliación de los rangos de temperaturas diurno-nocturnales, con extremos de insolación y la recurrencia de heladas nocturnas en la época invernal, (aspecto de alguna forma estaría siendo amortiguado con el incremento de las temperaturas medias y mínimas por el calentamiento global); b) el incremento de vientos fuertes y constantes, producto de los extremos de insolación, cambios de presión y mayor movimiento de las capas de aire. Los vientos fuertes incrementan las tasas de evapotranspiración en los ecosistemas ocasionando mayores pérdidas de agua e intensifican la erosión edáfica. El avance de la desertificación no tiene sus causas únicamente en las anomalías de los fenómenos climáticos, ésta se ha incrementado en los últimos decenios bajo inducción de diversas presiones humanas hacia los ecosistemas, como el sobrepastoreo, la extracción regular de leña, la expansión de la agricultura intensiva como es el caso de la quinua, y sobre-extracción de caudales superficiales y subterráneos para diversos fines. La desertificación tiene efectos negativos acumulativos en los medios de vida, con repercusiones principalmente en las bases de producción agropecuaria, siendo también un factor importante para inducir la migración campo-ciudad.	Más de 170 municipios del occidente del país, además Chaco y Chiquitanía. Entre los más vulnerables están: Patacamaya, Sica Sica, Ayo Ayo, Caracollo, Paria, Pacajes, Comanche, Collana, Patacamaya, Sica Sica, Calacoto, Curahuara de Carangas, Turco, Corque, Toledo, Sabaya, Belén de Andamarca, Salinas de Garci Mendoza, Tomave, Uyuni, Colcha-K, San Agustín, San Pablo de Lipez, Atocha, Catagaita, Camargo, Culpina, Toro Toro, San Pedro, Ravelo, Chayanta, Ocuri, Mizque, Campero, Villamontes, Machareti, Charagua.
Trastorno en los regímenes de Heladas	Un reporte recurrente entre los pobladores de las tierras altas ha sido la distorsión en la ocurrencia de heladas, las cuales pueden aparecer al inicio de la época de siembra o en cualquier momento del ciclo de producción, en función a las bruscas transferencias de calor y mayor sequedad atmosférica. Por el contrario existen reportes de que la reducción de horas de helad en las regiones mas altas, ha perjudicado la producción de chuño y tunta. Existe un importante número de variedades domesticadas que tendrían eleva da resistencia a las heladas, las cuales son cultivadas en baja proporción porque no tienen demanda comercial. También existen especies silvestres de papas con similares atributos.	Mas de 130 municipios de las tierras altas y valles.

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Trastorno de los calendarios agrícolas y de las dinámicas de productividad.	El mundo andino especialmente, ha estado sujeto desde siempre a un elevado nivel de riesgo climático debido a la irregularidad en las alternancias períodos secos y húmedos, aun sin las eventualidades inducidas por el actual cambio climático global en años relativamente recientes. Esto significa que con el CCG, el nivel de riesgo se ha incrementado y la aleatoriedad de los eventos hace que las situaciones sean menos previsibles. <i>Los medios de vida en las regiones rurales tienen fundamento decisivo en la base de producción agropecuaria, el deterioro de esta base afecta en gran manera las dinámicas socioeconómicas de las poblaciones locales.</i> El deterioro de la producción rural en muchas regiones se ha producido por el agotamiento del stock mineral de los suelos y el mal manejo de éstos. Sin embargo en los últimos quince años, se han sumado los efectos del cambio climático, especialmente en relación a las variaciones anómalas del régimen de pluviosidad, analizado en los puntos anteriores. <i>El retraso de las lluvias (la prolongación de la época seca) y la tendencia errática o de mayor irregularidad de la pluviosidad, son los elementos fundamentales del trastorno de los calendarios agrícolas y pecuarios, aumentando el riesgo de la pérdida del fondo de semillas (siembras tempranas fallidas), pérdida de cultivos antes de la cosecha, modificaciones en la floración, fructificación o tuberación, descenso en las tasas de fecundidad y natalidad del ganado o aumento de la mortalidad de crías. En muchas regiones el tiempo de producción se ha reducido a 180 días o aún menos por las sequías.</i> Un aspecto crítico cada vez más recurrente, tanto en el altiplano como en el Chaco, es que las siembras se retrasan incluso hasta diciembre, lo que coincide con un ingreso anómalo de lluvias fuertes y mayores temperaturas, propiciando la podredumbre de los plántines y el ataque de plagas, especialmente de hongos y bacterias. En todo caso, se agudiza la precariedad y la vulnerabilidad de los sistemas productivos. Por su parte, el incremento de las temperaturas por efecto del calentamiento global, ha favorecido siembras a mayores altitudes (caso de la papa) y menores riesgos por heladas, sin embargo, han ocasionado también una recurrencia de plagas, aparición de nuevas plagas y de malezas, dando lugar a un mayor uso de plaguicidas. Las bajas de productividad repercuten en la reducción de los fondos de reposición de semillas, además en la reducción de excedentes para comercialización o para fines de intercambio y reciprocidad. Resultados de experimentaciones preliminares, muestran que la presencia de mayores concentraciones de CO2 aumenta la tasa fotosintética y el crecimiento de la plantas, pero resultados experimentales muestran que paralelamente se incrementa la demanda de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, incrementándose su extracción del suelo, por la planta. <i>Esto significa que en las regiones relativamente poco fértiles o con suelos empobrecidos, puede agudizarse las limitaciones de nutrientes minerales y se necesitaría una mayor adición de fertilizantes.</i> El aumento de CO2 en la atmósfera implica un aumento general del peso específico foliar y de la relación C/N (también implica mayor consumo de agua por la planta), con efectos en la eficiencia nutritiva de los herbívoros. La hojas de forrajes, pastos, rastrojos, y plantas en general, contendrían menos proteína y ser menos nutritivas, afectando la eficiencia metabólica del ganado (o de herbívoros silvestres, incluidos insectos), lo cual llevaría a una tendencia de mayor consumo de hojas y materia verde, ocasionando daños más severos a cultivos, pasturas, o la vegetación en general. Esto además, repercutiría en la actividad de los descomponedores, afectando los ciclos de materiales y minerales en los ecosistemas. Tradicionalmente los pobladores de las tierras altas han utilizado medidas de prevención y adaptación a partir de la dispersión del riesgo [p.e. siembras escalonadas en diversos periodos, cultivos en diversas zonas ecológicas), en los últimos años se ha reportado una tendencia a rescatar y volver a utilizar variedades agronómicas nativas (papas, maíz) más resistentes a condiciones de sequías prolongadas, que habían sido progresivamente relegadas y reemplazadas por otras variedades con mayor demanda comercial. Existe un alto número de variedades de <i>Solanum andigenum</i> que son altamente resistentes a la sequía, mientras que otras variedades de <i>Solanum phureja</i>, se caracterizan por ser precoces en cuanto a su ciclo vegetativo y por tanto favorables en situaciones de acortamiento del calendario agrícola por retrasos de lluvias. Muchas especies de papas silvestres son altamente resistentes a condiciones de extrema aridez.	El problema se extiende a más de 150 municipios de tierras altas y valles secos. Entre los más vulnerables están: Villa Azurduy, Villa Zudáñez, Presto, Villa Mojocoya, Padilla, Tomina, Tarabuco, Achacachi, Ancoraimes, Comanche, Tacacoma, Quibabaya, Combaya, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Inquisivi, Quime, Patacamaya, Collana, Aiquile, Pasorapa, Omereque, Independencia, Capinota, Punata, Salinas de G. Mendoza, Pampa Aullagas, Belén de Andamarca, Chayanta, Ravelo, Ocuri, Cotagaita, Villazon, San Agustín, Colcha K, Uriondo, Yuncharaan Lorenzo, Tomayapo, Vallegrande, Trigal, Moromoro, Posstr Valle, Pucara, Samaipata, Pampa Grande, Mairana

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Amenaza de incremento de incendios y fuegos extendidos. Existen regiones "endémicas" al efecto de fuegos como el Chaco serrano (Aguaraguel), la Reserva de Sama en Tarija, la Chiquitanía, o la sabana beniana.	Las quemas y fuegos extendidos ejercen los efectos más críticos para la vegetación boscosa natural, relicta, secundaria en sucesión, matorrales y pastizales. Se supone que en pocas circunstancias obedecen a causas naturales, siendo las más frecuentes, el escape de fuegos desde chaques, quemas de pastizales, extracción de miel, fuegos descuidados en campamentos de caza o turismo, costumbre de quemar en ciertas épocas, o simple vandalismo. Los fuegos extendidos se agudizan en la época seca y en especial bajo sequías meteorológicas anormalmente extendidas, períodos en los cuales además se intensifican los vientos fuertes por, la frecuente formación de centros de baja presión atmosférica y de corrientes de cañón. La vulnerabilidad es más alta para los ecosistemas secos o con una estacionalidad marcada, como ser bosques secos de valles, matorrales y pastizales xéricos, sabanas naturales estacionales, bosques chaqueños, bosques de cerrado, etc., sin embargo, no están exentos otros ecosistemas húmedos como los bosques del Yungas tucumano— boliviano o incluso los bosques de yungas, los cuales tienen una estacionalidad que los torna vulnerables, en especial si se extiende la sequía meteorológica mas allá de octubre. Las regiones con zonas de plantaciones de abetos o pinos, ricos en material resinoso e inflamable, son especialmente sensibles al efecto de incendios extendidos pudiendo dar lugar a "fuegos de copa" conocidos por su efecto devastador dadas las elevadas temperaturas que se generan. Los fuegos tienen efecto directo sobre la conservación de la biodiversidad y en general ocasionan considerables pérdidas de recursos forestales y alimenticios, reduciendo además la potencialidad de los servicios ambientales. Pueden darse afectaciones directas a la salud de poblaciones locales por efecto del humo y gases desprendidos. Muchas comunidades presentan un elevado nivel de vulnerabilidad ante eventos de fuegos anormalmente fuertes. El nivel de vulnerabilidad se incrementa debido a las limitaciones operativas de las instituciones nacionales y departamentales para atender de forma rápida eventos extremos y de gran magnitud, así como la falta de planes de contingencias y de control en los municipios. Varias áreas protegidas son muy susceptibles a severos incendios en la época seca: PNANMI Aguaraguel, Reserva de Sama, ANMI Palmar de Chuquisaca, PNAMI Iñao, PNAMI Kaa Iya, PN Ambaró, PN Tunari. En general las medidas de prevención son laxas y se derivan desde oficinas departamentales y municipales con todas las limitaciones operativas y logísticas imperantes. En algunos casos se han desarrollado medidas de mitigación dirigidas a la recuperación de los ecosistemas afectados (Reserva de Sama-Rincón de la Victoria).	116 municipios del Chaco, Chiquitanía, Sabanas benianas, Chaco serrano, Valles secos, Yungas tucumano-boliviano y Cerrado de yungas en La Paz. Se puede considerar entre los más vulnerables: San Lorenzo, Tarija, Presto, Tomina, Mizque, Campero, Valle Grande, Mairana, Charagua, Machareti, Villamontes, Yacuiba, Boyuibe, Huacaya, Cuevo, Camiri, Entre Ríos, Lagunillas, Gutierrez, Cabezas, S. Ignacio de Velasco, San Matías, Puerto Suárez, Pailón, San José de Chiquitos, Robore, San Rafael, Carmen Rivero Torrez, Concepción, Cuatro Cañadas, San Julián, Ascensión de Guarayos, Exaltación, San Ramón, San Javier, San Andrés, San Ignacio, Sta. Ana de Yacuma, Santa Rosa, Reyes, Cajuata, Inquisivi, Quime, Iruyana, Asunta, Independencia, Aiquile, Sorata, Apolo, Ayata, Tacacoma, Mapiri.

Fenómeno CCG	Efectos (impactos y amenazas) características de riesgo y vulnerabilidad	Municipios en mayor grado de riesgo y vulnerabilidad
Incremento de enfermedades y riesgos a la salud Todas las regiones del país.	Las manifestaciones del cambio climático y en especial el calentamiento global, son inductores natos para la aparición de diversos tipos de enfermedades. Prolongadas inundaciones dan lugar a la aparición o recurrencia de enfermedades transmitidas por vectores, precisamente por el incremento de estos (mosquitos), como es el caso de parasitosis severas como la malaria y oncocercosis, o virales como el dengue. En algunas regiones, periodos lluviosos intensos pueden dar lugar a la aparición de brotes epidémicos de alto riesgo como el virus chupare, hanta virus o diferentes tipos de tífus, que aparecen en correlación con sobrepopulationes de roedores. El resqueamiento de aguas fluviales a partir de megaproyectos hidroenergéticos eleva considerablemente el nivel de riesgo de enfermedades por vectores. En general, el incremento de las temperaturas, favorece el incremento de la actividad bacteriana como coliformes, siendo especialmente peligrosa en áreas contaminadas por falta de adecuada gestión de residuos y tratamiento de aguas. De igual forma el aumento de la termicidad ocasiona la aparición de vectores (mosquitos, vinchucas) en zonas donde normalmente hace unas décadas no existían. La disminución de la seguridad alimentaria y el deterioro general de los medios de vida, implican una reducción de los niveles de resistencia y capacidad inmunitaria, acrecentando la vulnerabilidad ante muchas enfermedades. También la cría de ganado experimenta afectaciones severas tanto por inundaciones extremas que reducen la disponibilidad de alimento debilitándolo y haciéndolos mas susceptibles a diversas enfermedades. En las tierras altas, los escasos incrementos de temperatura pueden estar ocasionando el incremento de epidemias de sarna en el ganado camélido y ovino. El incremento de las temperaturas influye en la aparición de nuevas plagas agrícolas y el aumento o recurrencia de otras comunes, así como de malezas, hace que en algunas regiones se incremente el uso de pesticidas y herbicidas, pudiendo agudizar las afectaciones a la salud ya existentes por el uso regular de agroquímicos. En regiones con marcada reducción de oferta hídrica y además bajo situaciones de contaminación minera o doméstica (caso Sora Sora en la cuenca Huanuni o Bahía de Cohana en La Paz), las poblaciones locales se ven obligadas a consumir aguas de baja calidad (tipo B o C) con serios compromisos para la salud. Es posible que el incremento de las temperaturas en ciudades grandes como La Paz, Cochabamba, Sucre o Tarija, ocasione una mayor movilidad de los gases emitidos por fuentes móviles. Entre las regiones de especial riesgo están: la llanura beniana, cuenca del río de La Paz-Beni, cuenca del río Rocha-Mizque, valles húmedos y cálidos de yungas y el entorno del Lago Titicaca. Existe una elevada vulnerabilidad en las regiones rurales principalmente, debido a la escasa cobertura de planes de atención rápida y eficiente ante la aparición de brotes de enfermedades, esto es patente en los diversos niveles jurisdiccionales del Estado, como se vio en el caso del Dengue o el Virus ANH1.	Más del 80 % de municipios del país enfrentan severos y crecientes riesgos de enfermedades, tanto en regiones rurales como zonas urbanas. Villa Zudáñez, Presto, Mojocoya, Padilla, Tomina, Monteagudo, Huacareta, Inchahuasi, Villa Vaca Guzman, Huacaya, Achocalla, El Alto, Puerto Acosta, Chuma, Ayata, Aucapata, Sorata, Guanay, Tacacoma, Quiabaya, Mapiri, Teoponte, Apolo, Viacha, Desaguadero, Taraco, Cairama, Inquisivi, Quime, Licoma, Chulumani, Irupana, Yanacachi, Palos Blancos, La Asunta, Pucarani, Laja, Pto. Perez, Coroico, Copacabana, Caranavi, Aiquile, Pasorapa, Independencia, Morochata, Arque, Villa Tunari, Chimore, Puerto Villarroel, Mizque, Villa Poopo, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Eucaliptus, Potosí, Chayanta, Llallagua, Betanzos, Chaqui, Tacabamba, Ocuri, San Pedro, Caripuyo, Tupiza, Atocha, Colcha K, Uyuni, Tomave, Porco, Acasio, Bermejo, Yacuiba, Villa Montes, Warnes, San Rafael, Ypacani, Portachuelo, Vallegrande, Postrer Valle, Pucara, Pampa Grand, Mairana, Concepción, San Javier, San Matías, Puerto Suárez, Puerto Quijarro, Carmen Rivero Torres, Ascensión de Guarayos, Urubicha, Trinidad, San Javier, Riberalta, Guayaramerin, Reyes, San Borja, Exaltación, San Andrés, San Joaquín, San Ramón, Puerto Siles, Magdalena, Baures, Huaracate, Bella Flor, Puerto Rico, Filadelfia, Pto. G. Moreno, San Lorenzo, Sena, Santa Rosa, Nueva Esperanza, Villa Nueva, Santos Mercado.

TEMAS PRIORIZADOS EN LOS ESTUDIOS DE CASO Y SU RELACIÓN CON EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO - Marco Octavio Ribera Arismendi

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Minería Cuenca Pilcomayo (Potosí-Tarapaya, Sotomayor, Incahuasi, Atocha, Tumusla, Pílaya, Villamontes)	A pesar del efecto mitigador y el supuesto abatimiento de la contaminación por el Dique de colas San Antonio (el cual no cuenta con planta de tratamiento de aguas), los niveles de contaminación desde otras fuentes de pasivos, de operaciones y procesamiento de ingenios en la cuenca alta, continúan contaminando el río y sus afluentes. El inmenso pasivo de San Miguel de responsabilidad de COMIBOL, no ha recibido ningún tratamiento mitigatorio, sigue afectando a pobladores de la ciudad de Potosí, en la zona de Kantumarka con graves afecciones a la salud. Existen varias operaciones que no son parte de la Asociación de Ingenios y que no vierten sus residuos al ducto del dique San Antonio. Además, persiste la incertidumbre sobre el tiempo de vida útil del Dique San Antonio, el cual retiene las colas pero carece de una planta de tratamiento de aguas. Análisis realizados indican que los niveles de abatimiento de metales pesados han sido importantes, pero no del todo por debajo de los límites permitidos, aspecto que requiere evaluaciones periódicas más rigurosas. De cualquier forma se ha reportado el cambio de color de las aguas (mayor transparencia-menor turbidez) del Pilcomayo a la altura de Sotomayor y se han reportado el arribo de peces (sábalo) después de más de 20 años (Octubre, 2009), un aspecto que también debe ser estudiado. La Subcuenca del Atocha-Tumusla, sigue recibiendo fuertes cargas de contaminación producto de las numerosas operaciones mineras reactivadas. La tendencia a un incremento progresivo de los precios de los minerales, hace prever una intensificación de las operaciones mineras en la cuenca alta y la subcuenca Atocha-Tumusla.	La extensa cuenca del Pilcomayo es una de las de mayor vulnerabilidad del territorio nacional, tanto por sus condiciones tectónicas, como por la elevada remoción, arrastre y transporte de sedimentos (proceso asociado a la escasa cobertura vegetal), siendo uno de los mayores problemas identificados especialmente en la cuenca baja. El conjunto de ecoregiones de la cuenca del Pilcomayo soportan efectos de la creciente desertificación desde hace varias décadas, fenómeno agudizado por el Cambio Climático Global en los últimos diez años. La recurrencia de anomalías climáticas, como sequías meteorológicas y la secuencia errática de lluvias disminuidas en general, pueden haber conlucido con la elevada contaminación minera, incrementando los niveles de concentración de metales pesados, dada la disminución de caudales promedio en la cuenca principal y sus afluentes. No se tiene conocimiento de una correlación de lecturas muestrales de la contaminación minera, con la medición de las variaciones de los caudales de los ríos, de manera que lo anterior queda en un supuesto, aunque con alta probabilidad. La variabilidad climática no sólo afecta a la cuenca en términos de menor oferta y disponibilidad de agua en general, sino por los cambios en los regímenes de pluviosidad. Existe una tendencia a una mayor frecuencia de lluvias cortas pero torrenciales que tienen una alta capacidad de arrastre, lo que puede significar aportes masivos de cargas contaminantes (remoción y arrastre de colas mineras) a partir de los afluentes que discurren por zonas de operaciones mineras, reactivadas después de varios años, dado el incremento de la creciente demanda de minerales (últimos seis años y el boom del 2007). Por ejemplo, las cuencas medias de ríos grandes como el Pilcomayo o el Tumusla, tienen grandes bancos de sedimentos acumulados por sucesivos aluviones, que pueden ser movilizados a partir de un eventual ciclo de lluvias torrenciales e inundar grandes zonas de valles y llanuras aluviales. Esta situación de lluvias cortas torrenciales que ocasionan alto arrastre de sedimentos, pueden inducir olas pulsantes en canales o torrenteras de montaña, y constituye un factor de riesgo de mayor inestabilidad para los diques de colas.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Minería Cuenca Poopó (Poopó, Huanuni, Sora Sora, Antequera, Pazña, Bolívar, Challapata)	La región este del Lago Poopó sigue siendo una de las más críticas en términos de contaminación, destacando la cuenca fluvial Huanuni-Sora Sora como una de las más severamente afectadas por operaciones actuales de explotación, procesamiento y por pasivos ambientales. La oferta de agua ha empeorado, debido a la contaminación y afecta también a la salud y medios de vida de la gente. Existen compromisos de mitigación y la reciente aprobación (ejemplo Dique de colas de Huanuni), paralelamente, se siguen introduciendo agentes de presión como el Ingenio de Machacamarcá. El Decreto de Declaración de Emergencia de la Cuenca Huanuni, abre las posibilidades de canalizar procesos efectivos de prevención, remediación y mitigación. Algunas zonas y comunidades con bajo riesgo de afectación, que antes no estaban adscritas a la CORIDUP, bajo la situación de zona de emergencia, buscan ahora adscribirse a dicha organización. Existen proyectos innovadores de bajo costo para la mitigación de aguas contaminadas (compost y piedra caliza, UTO). La tendencia al incremento de los precios de los principales minerales, tiene similar efecto de reactivación de las operaciones que en la región de Potosí. Se ha producido algún conflicto entre la minería cooperativizada y CORIDUP-CEPA, por una mala interpretación de las observaciones y sugerencias para una mayor responsabilidad ambiental. El rol de movilización ambiental de la CORIDUP en contra de la minería no responsable, ha sido determinante para el logro de una mayor atención a la problemática minera.	Al igual que en el caso del Pilcomayo, en la Cuenca del Poopó, a la situación de alto impacto por la contaminación minera se adiciona la creciente vulnerabilidad por los efectos del cambio climático global. La región oscila entre sequías meteorológicas pronunciadas y épocas húmedas con lluvias erráticas, en general cortas pero muy torrenciales y alta capacidad de arrastre de sedimentos, que ocasionan riadas y flujos de lodos. La reducción del espejo de agua del Lago Poopó viene siendo advertida, desde hace más de dos décadas, producto de las drásticas variaciones climáticas y de posibles manipulaciones de los flujos de la cuenca tanto en la boca del Desaguadero en el Lago Menor como en el Perú (Río Mauri). Esta reducción del volumen lacustre ha debido influir en los niveles de concentración de contaminantes mineros, incrementándolos por encima de los límites permitidos. Las lluvias cortas y torrenciales, o los años con lluvias extremas, ocasionan a su vez, eventos de masivo transporte y sedimentación de cargas contaminantes hacia las llanuras aluviales perilacustres (sector este) y aluviones masivos al interior de los lagos (Uru Uru y Poopó). Las crecidas súbitas de los ríos representan un riesgo para zonas de actividad agropecuaria, como es por ejemplo el caso de la zona de Sora Sora, en relación a las amenazas de desborde del Río Huanuni. Por ejemplo, la Cuenca Media del Huanuni, tiene grandes bancos de sedimentos acumulados por sucesivos aluviones, que pueden ser movilizados a partir de un eventual ciclo de lluvias torrenciales y afectar grandes zonas agropecuarias. La minería por otra parte, utiliza importantes volúmenes de agua en sus operaciones (volúmenes que a su vez se han reducido por efecto del cambio climático) y con frecuencia utiliza caudales en detrimento de los usos tradicionales de las comunidades, además de contaminarlos, precarizando los medios de vida. Los Lagos Uru Uru-Poopó además de recibir contaminantes de la minería, reciben aguas residuales y residuos sólidos de centros poblados importantes como Oruro o Huanuni, lo cual, sumado a las mayores temperaturas, promedio que se verifican en toda la región, se traducen en un riesgo creciente de proliferación de enfermedades.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Minería San Cristóbal (Región Intersalar Cuenca Alota- Río Grande de Lipez, ColchaK, San Agustín)	La región está siendo profundamente afectada socio-ambientalmente, la ocupación se dio a través de compensaciones onerosas de casi 20.000 hectáreas, de las comunidades San Cristóbal, Culpina, Vila Vila y una fuerte cooptación de dirigentes comunales. Las comunidades locales han perdido significativos espacios productivos agrícolas y de cría de ganado. La explotación a cielo abierto está concentrada en las laderas de cerros Tesorera y Jalula. El movimiento de tierras (ROM), implica más de 40.000 toneladas de movimiento ROM por día (600.000 Tn/año), en casi 3000 hectáreas, ocasionando la acumulación de miles de toneladas de menas, óxidos y desmontes. Pobladores locales han reportado diversas captaciones de aguas superficiales y aguas subterráneas en una región con marcado déficit hídrico y régimen semi-desértico. La explotación y producción de concentrados, implica la utilización de 50.000 metros cúbicos de agua/día. Laguna Wila Kara está siendo afectada al ser habilitada como reservorio del dique de colas. Se han producido varios derrames de ductos de colas que han afectado afluentes del río Grande de Lipez.	Las operaciones de la Mega Minera de San Cristóbal, se ubican en una región de transición a la ecoregión de la Puna semi-desértica, con niveles de precipitación que tienen una oscilación interanual de 200 a menos de 50 mm/año. La región ha sufrido en los últimos treinta años la desaparición de los últimos glaciales y campos de hielo cordilleranos, situación aparejada a una reducción muy drástica de los niveles de agua en lagunas, ríos y batedales. Esto ha significado un efecto de precarización en los medios de vida de las comunidades locales, especialmente en la ganadería de camélidos. A este panorama se ha sumado las actividades mineras a gran escala, donde uno de los elementos más preocupantes es sin duda el uso de grandes volúmenes de agua (aprox. 40.000 me³ cub/día), lo cual ha significado diversas captaciones de vertientes y de aguas subterráneas en la zona, además del uso de una laguna con significado cultural como reservorio de colas y residuos. Reportes locales (Alota, Villamar, ColchaK), mencionan una mayor reducción en los caudales y volúmenes de agua en la región, en los últimos cinco años. También se suma el riesgo de contaminación de los cuerpos de agua por derrames de diques y ductos de colas, las lluvias cortas y granizadas torrenciales derivadas de la desertificación y el cambio climático, que incrementa el nivel de riesgo de accidentes de esta naturaleza.
Minería Regiones auríferas (Yungas y Subandino de La Paz, Chiquitanía, Potosí Oruro, Pando)	Prevalece una elevadísima vulnerabilidad para muchas regiones del país con historial aurífero, debido al incremento desmesurado del precio internacional del oro (732 \$US/ot en Octubre de 2008 a más de 1.400 SUS/ot a fines del 2010). En algunas zonas como la Chiquitanía (San Ramón, Guarayos, Concepción) o diversas zonas cordilleranas de La Paz, se está dando una auténtica "fiebre de oro", afectando inclusive el interior de Áreas Protegidas como ANMI Apolobamba o PNANMI Cotapata. Una gran parte de las nuevas explotaciones son informales y están fuera de cualquier regulación estatal. Se están generando elevados impactos devastadores de los ecosistemas y cuencas de ríos en las zonas de actual explotación, además existe una fuerte contaminación por el uso de mercurio. Las zonas más críticas al momento son Suches en el ANMI Apolobamba y la Chiquitanía-Guarayos, en Santa Cruz. La tendencia de incremento del precio internacional del oro, puede implicar la aparición de iniciativas de explotación a gran escala y a cielo abierto, utilizando tecnología de punta para depósitos de baja ley, poniendo en riesgo regiones frágiles como la Chiquitanía o el Subandino del PN Madidi (ejemplo Snia. del Tutum).	Las zonas de mayor actividad de explotación del oro están concentradas en la vertiente húmeda de la región cordillerana, caracterizada por ecosistemas y cuencas de elevada fragilidad por la alta inestabilidad tectónica de estas regiones y los elevados montos de pluviosidad que pueden superar los 4.000 mm/año. Las variaciones del cambio climático oscilan entre sequías meteorológicas algo pronunciadas al final de la época seca, y excesos de precipitación, especialmente en años bajo el fenómeno ENSO (Niño-Niña), intensificados por el Cambio climático. En este escenario, las fuertes perturbaciones mecánicas de las cuencas (lechos, terrazas, coluvios) son inductores netos de un mayor riesgo de desestabilización de las cuencas fluviales y consecuentemente de desastres naturales, como derrumbes, riadas y flujos de lodo con elevados costos en vidas humanas (ejemplo caso del desastre de Lipi). Riesgos similares aunque de menor intensidad y magnitud se dan en la región de la Chiquitanía y Guarayos, siendo un factor de riesgo la contaminación que se suma a la reducción general de la oferta de agua. En las tierras altas, procesos de explotación a gran escala como Korykollo (Infi Raymi), ocasionaron perturbaciones hidrológicas en la cuenca baja del Río Desaguadero, las cuales se habrían sinergizado con las anomalías del Cambio climático.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Hidrocarburos Faja gasífera del Sur: Tarija-Sta. Cruz, Chuquisaca (Monteagudo, Muyupampa, Caraparí, Entre Ríos, Villamontes, Huacaya)	Se prevé una intensa actividad de exploración y explotación para los próximos años. Actualmente ya existen varias recientes operaciones de perforación exploratoria en diversas regiones de Tarija (PETROANDINA, PETROBRAS, BG, GTIL, TOTAL). La empresa REPSOL-YPF, ha anunciado una millonaria inversión en los campos Margarita-Huacaya. También PETROANDINA perforará el pozo Timboy en el Bloque Sur del PN Aguarañe, en tanto que TOTAL, participará especialmente en las operaciones del Megacampo Huacaya. Se ha observado una creciente aceptación de autoridades locales y pobladores en los municipios “gasíferos”, al ingreso de las empresas, relevando los problemas ambientales generados. Existen centenares de pasivos ambientales en toda la región, provenientes de décadas de operaciones petroleras, los cuales no han sido controlados, ni mitigados. Con frecuencia las operaciones petroleras de exploración sísmica y perforatoria, así como la explotación, ocasionan frecuentes impactos de contaminación a los cuerpos de agua, deterioro de cuencas, acuíferos y zonas de alta fragilidad. Muchas operaciones están tercerizadas a empresas subcontratadas, lo cual hace más incierto el cumplimiento de obligaciones ambientales y sociales. Adicionalmente, las acciones de regulación y fiscalización por parte de la AAC y las oficinas ambientales sectoriales son muy escasas, debido a diversas limitaciones.	Las Serranías del Subandino Sur, se caracterizan por ser una transición húmedo-subhúmedo (bosque tucumano-boliviano-chaco serrano) y son zonas de recarga de acuíferos y nacimientos de numerosos ríos. Esta oferta de agua es un servicio ambiental de extraordinaria importancia para los valles intramontanos, característicamente secos y de vegetación chaquena. En los últimos veinte años, se han reportado varias situaciones de menos cantidad de aportes de agua, fenómeno relacionado a menores aportes de lluvias y sequías meteorológicas. De cualquier forma esto alterna con eventos de lluvias fuertes o años más lluviosos, que ocasionan riadas y torrentes, aguas abajo. En este escenario de inestabilidad, se suman las exploraciones petroleras en sus diversas fases y la explotación, ambas generan impactos y mayores riesgos en las zonas de operaciones petroleras que por lo general muestran una magra responsabilidad ambiental. Existen cientos de pasivos ambientales producto de muchas décadas de exploraciones y explotaciones, algunos de los cuales continúan contaminando cursos de agua, también existen operaciones más recientes que han ocasionado fuertes impactos de contaminación remediados sólo parcialmente por las empresas. Adicionalmente, las exploraciones petroleras de perforación y construcción de túneles en las zonas montañosas subandinas, pueden ocasionar alteraciones drásticas en las venas de acuíferos, con riesgo de perturbaciones hidrológicas, facilitando escurrimientos como podría ser el caso de la serranía de Aguarañe y otras zonas en los megacampo de la faja gasífera.
Hidrocarburos Faja petrolera-gasífera del Chaco. (Yacuiba, Villamontes, Machareti, Boyuibe, Cuevo, Camiri, Charagua)	Similar situación que para la región anterior. Existe resistencia de las organizaciones indígenas, sin embargo tienen muy escaso apoyo de las instancias gubernamentales responsables de fortalecer la participación social. Las empresas y las oficinas de hidrocarburos procuran debilitar a las comunidades a través de la división, cooptaciones y compensaciones inadecuadas. La BG amplía sus operaciones en la llanura Chaqueña -TCO Weenhayek. Las acciones de exploración y explotación, pueden ocasionar similares impactos de contaminación y deterioro de cuencas y acuíferos.	La región de serranías chaqueñas, presenta similar situación de vulnerabilidad ante la variabilidad climática, que las zonas subandinas más al Suroeste, con el aditamento de sequías meteorológicas más prolongadas, menos oferta de agua en general y mayor vulnerabilidad a los incendios. Las actividades hidrocarbúferas, constituyen factores de alto riesgo para inducir incendios de difícil control (caso Madrejones-PLUSPETROL), así como de diversos tipos de contaminación en los cuerpos de aguas relacionados a los campos con operaciones, cuerpos de agua que sufren desde ya, una merma de caudales, por el cambio climático. Al igual que en las zonas de operaciones de la faja gasífera, las perforaciones exploratorias implican también un alto riesgo de alteración drástica en las venas de acuíferos, en las zonas de serranías del Chaco serrano (Sararenda, Corahuaycho, Huacaya).

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Hidrocarburos Norte de La Paz (Liquimuni, Bloque Río Hondo). Apolo, Sapecho, Palos Blancos	La exploración sísmica a cargo de PETROANDINA (PDVSA-YPFB), se realizó bajo el antecedente de deficientes EEIA aprobados y de una consulta social distorsionada y parcial, que condujo prácticamente a la división de las organizaciones Leco y Mose-tene. Hay elevado riesgo de fuertes efectos, considerando la elevada fragilidad de los ecosistemas de la zona. De acuerdo a declaraciones de la empresa, la exploración sísmica 2D fue exitosa y PETROANDINA prevé la perforación de pozos exploratorios el 2010, con una duplicación del presupuesto inicialmente considerado (45 a 93 millones de dólares). Otro riesgo mayor proviene de las futuras acciones de exploración en el Bloque Río Hondo, en la Zona Núcleo del PN Madidi, por PETROANDINA (Noviembre, 2009). En Liquimuni se ha reportado impactos severos sobre cuencas, vertientes y venas de acuíferos, así como sitios sagrados y reservorios de fauna.	Las regiones de Yungas y Subandino húmedo a perihúmedo del Norte de La Paz, son zonas de alto riesgo por la elevada inestabilidad tectónica. Los deslizamientos y re-mociones de terrenos se dan de forma natural y sin intervención humana, importantes proporciones de laderas bajo efecto de las anomalías climáticas del ENSO (Niño-Niña), las vertientes húmedas de los Andes soportan períodos de lluvias agigantadas, incrementándose el riesgo de riadas, deslizamientos y flujos de lodos. Las exploraciones petroleras incorporan, un evidente factor de riesgo para el incremento de la inestabilidad a lo largo de las líneas sísmicas. Al mismo tiempo, las futuras exploraciones de perforación, añaden el riesgo de alteración en las venas de acuíferos en zonas localizadas, con mayores implicancias para la regularidad de los flujos de agua hacia las zonas más bajas.
Bahía de Cohana (Cohana, Cumana, Pajchiri, Cascachi, Quehuaya, Cuenca Baja del Río Katari).	Se percibe una marcada pugna y desarticulación entre las diversas instancias y proyectos que trabajan en la zona. Todas estas acciones que al momento se vienen realizando, incluidas las limpiezas de la lenteja de agua realizadas por el ALT y la prefectura hace unos años, constituyen de cualquier forma, tareas en la "periferia del problema" (no atacan lo central); puntuales y desarticuladas en general, y del todo insuficientes para controlar la acumulación de contaminantes que provienen de las enormes emisiones de residuos domésticos e industriales que provienen de El Alto-Viacha. La propuesta inicial de LIDEMA de apuntar hacia la búsqueda de soluciones estructurales como ser: Plantas de tratamiento de aguas en diversas zonas, tratamiento de aguas fluviales, gestión de residuos sólidos, no está siendo atendida. Lo más próximo, aunque también insuficiente fue el anuncio de ampliación de la Planta de Puchukollo. Al momento, la contaminación está en franco avance hacia el interior del Lago Menor (Isla Suritiqui-Taraco-Puerto Pérez), aspecto recrudescido por los aluviones fuertes de la época húmeda que arrastran en cortos lapsos, grandes volúmenes de contaminantes.	La Bahía de Cohana y las zonas circundantes, altamente contaminadas, son un centro mega-emisor de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente Metano y CO₂, aunque se prevén otros gases como amoníaco, óxido nítrico, anhídrido sulfuroso. Por otra parte, en períodos de sequías meteorológicas drásticas (años con lluvias escasa o sin lluvias), la concentración de contaminantes agudiza la baja calidad ambiental, aunque no se produce la dispersión de la contaminación. Por el contrario, en la época de lluvias, los episodios pluviales cortos pero muy torrenciales, característicos de las anomalías en tierras altas secas, pueden ocasionar crecidas extraordinarias de los ríos afluentes del Lago como el Katari-Pallina, los cuales arrastran volúmenes extraordinarios de contaminantes a partir de la dinámica de "pulsos aluvionales". Esto es más crítico en años especialmente muy húmedos, y más aun bajo eventos de El Niño, que en el año 2002, pudo haber sido responsable del arrastre masivo de contaminantes al Lago. La elevación general de la temperatura, trae además el riesgo de la aparición y/o proliferación de enfermedades por microorganismos patógenos bacteriales (coliformes), virales (rotavirus, parvovirus), o parasitarios (Amoeba, Cryptosporidium, Giardiasis), no sólo por las condiciones óptimas derivadas de la contaminación, sino por los constantes aportes de material patógeno con las descargas humanas, que incluye además la incorporación de residuos de alta peligrosidad (hospitalarios, cánceros).

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Explotación del Hierro Mutún – Pantanal (Roboré- Puerto Suárez, Puerto Gujjarro, Carmen Rivero Torrez)	El proceso está coyunturalmente paralizado por el conflicto entre la Jindal y el gobierno. Adicionalmente existen diversos intereses para explotar el restante porcentaje del Cerro Mutún, aún no concesionado (Octubre, 2009). El mayor riesgo proviene de los elevados volúmenes de agua para las operaciones de procesamiento y siderurgia, existiendo una elevada incertidumbre sobre las fuentes de extracción de agua. Existe igualmente una alta incertidumbre, sobre la provisión de gas, tanto para la reducción del hierro como para provisión de energía [termoelectrica]. La falta de provisión de gas, significaría volver a la lógica de uso de carbón vegetal, poniendo en riesgo los frágiles ecosistemas de la región Además, existe un conjunto de megaproyectos asociados (ductos, vía férrea y camino a Puerto Busch, Canal a Puerto Busch, Puerto Busch, líneas de transmisión eléctrica), que por la diversidad de obras y actividades podrían generar un severo deterioro, especialmente en el PNNMI Otquis y del Pantanal en dicha zona. A esto se suman los riesgos de ocupación desordenada sobre suelo urbano y peri-urbano de poblaciones importantes, bajo la visión de polo de desarrollo.	La región del Mutún se encuentra en la transición Chiquitania – Chaco, caracterizada por sus bosques secos deciduos y ser marcadamente estacional, con una precipitación promedio inferior a los 1.000 mm/año, la región puede ser clasificada como seca, esto a pesar de encontrarse en colindancia directa con el Pantanal, clasificada como una ecoregión de elevada fragilidad ecológica. Los efectos del Cambio climático en la región se vienen dando principalmente por la drasticidad de las sequías meteorológicas y la reducción general de la pluviosidad anual, al mismo tiempo, por una mayor vulnerabilidad a los fuegos extendidos. El mayor riesgo del Megaproyecto Minero-Siderúrgico radica en la necesidad de utilizar elevados volúmenes de agua (aprox. más de 180.000 met.cub./día, hasta 250.000 inclusive), existiendo al momento varias dudas sobre las potenciales fuentes de captación (río San Juan, río Tucavaca, laguna Suárez, río Paraguay). Aún cuando la empresa aparentemente proyecta una reutilización parcial, los elevados volúmenes de captación, pueden ocasionar severas perturbaciones localizadas en la región, especialmente reduciendo la oferta, desde ya mermada por el cambio climático. Adicionalmente la prevista manipulación de los ecosistemas como construcción de terraplenes (ferrovía) o la construcción de un Canal a Puerto Busch, pueden ocasionar considerables alteraciones hidrológicas, pudiendo afectar los pulsos de inundación estacional, que regulan la dinámica ecológica regional.
Complejo Agroindustrial de San Buenaventura (San Buenaventura, Ixiamas, Rurrenabaque, Reyes, San Borja)	Un estudio de suelos financiado por USAID e impulsado por CI-CSF, concluye que la región es marginalmente apta para el cultivo de caña, debido a las limitaciones de sus suelos, y que serían necesarios al menos tres años de experimentación. Opiniones de expertos agroecólogos de alto nivel como D. Robinson, auguran total insostenibilidad por las limitantes ecológicas y logísticas de transporte. Las misiones de evaluación de Cuba y Brasil, coinciden en las limitaciones edáficas de la región, y en la necesidad de realizar obras de nivelación de suelos y construcción de sistemas de drenajes, además el informe cubano, presume la necesidad de una labor de intensa deforestación, situaciones que significan enormes impactos ecológicos a la zona. Uno de los mayores riesgos, significa la expansión descontrolada de las fronteras agrícolas para monocultivos energéticos. Aún no se han realizado acciones para la modificación de la Ley 3546 del 2006, que reactiva el proceso, el cual abre además las puertas para la producción de etanol y el cultivo de la palma africana.	El aumento de las temperaturas, está repercutiendo en general de forma directa en el aumento de la cantidad y diversidad de malezas y la proliferación de plagas, con lo cual existe la tendencia a que los niveles de productividad se reduzcan. Alternativamente, o si se quiere evitar esto, los costos de producción aumentan por el mayor uso de pesticidas y herbicidas, sumándose el incremento de la contaminación y los riesgos para la salud y la biodiversidad. También las condiciones térmicas en incremento, constituyen un factor de riesgo de contaminación proliferación de potenciales patógenos, en las actividades industriales, si no se realiza un cuidadoso tratamiento de los residuos (bagazos, aguas de los procesos de meladuras y melazas). Por otra parte si las condiciones de humedad-pluviosidad, tienden a aumentar en la región debido a la recurrencia de anomalías del cambio climático asociadas al fenómeno ENSO (Niño-Niña), las condiciones para la producción de azúcar o etanol (en relación a la cantidad de sacarosa y no del volumen de biomasa de caña propiamente), las perspectivas de sostenibilidad del Complejo Cañero son aún menores que si se consideraría solamente la pobreza de los suelos en nutrientes. El riesgo de avance de fronteras agrícolas para satisfacer las demandas de caña hacia el complejo agroindustrial, representarían una contribución neta, por cambio de uso del suelo y elevada emisión de CO2 a la atmósfera.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Megarepresas del Madeira (Llanura Amazónica Beni, Pando, Norte de La Paz, Cuenca del Itenez)	Los procesos de construcción se han intensificado a lo largo del año tanto en Jirau como en San Antonio, habiendo generado considerables impactos localizados en las zonas de canterías y construcción de los megaproyectos. A inicios del 2009, la incidencia de la malaria en la región Porto Velho – Jirau se había incrementado en un 63%, en tanto que se producían activos procesos de desalojo de pobladores ribereños brasileños sin la existencia de planes habitacionales consolidados. Los estudios de impacto previstos a ser realizados por la TCSUL-AECOM (y ENDE), junto al diseño de Cachuela Esperanza, no han sido dados a conocer hasta agosto del 2010. El MMAA, prevé un estudio ambiental estratégico para el COMPLEJO Madeira, el cual no tendría mucho sentido y sería del todo extemporáneo, dado el grado de avance de los procesos tanto en el Brasil como en Bolivia (Cachuela Esperanza). Hasta el momento no existe ningún avance de modelación y simulación, como tampoco un análisis de gestión de riesgos específico. Una nueva incertidumbre en la cuenca media del Madeira, gira en torno a la construcción de otra represa, la binacional Riberão o Guajaramirín, tema previsto en el esquema del IIRSA, y que ha vuelto a ser puesto en la mesa de discusión.	Los efectos de reducción de la velocidad de flujo y transporte de masas de agua por el Sistema Madeira por estas megarepresas, representan uno de las mayores amenazas para la Amazonia Boliviana, incluso si no existiesen los efectos del cambio climático. La retención de las masas de agua incrementadas normalmente en la época de lluvias hasta más de 35.000 met.cub./seg., pueden llegar a ocasionar desastres de enorme magnitud, bajo eventos de lluvias agigantadas en la vertiente oriental, relacionadas a los fenómenos Niño y Niña, los cuales además tenderían en la actualidad a presentar mayor inestabilidad por los efectos del Cambio climático global. Existe entonces el elevado riesgo de una sinergización entre los efectos de los megaproyectos y aquellos relacionados al cambio climático global. Bajo un evento climático extremo y la presencia de las megarepresas, las inundaciones serían más altas, más extensas, alcanzando zonas en general no inundadas, y prolongadas, efecto que agudizaría la precarización de los medios de vida locales e induciendo cambios en los ecosistemas a mediano y largo plazo. Podrían incluso inducirse un incremento de la divagación fluvial (cambios de curso), especialmente en ríos “inquietos” como el Mamoré y el Beni. A esto, se suma el efecto crítico del incremento de vectores, plagas y enfermedades y el hecho de que las represas y sus reservorios permanentes o estacionales, se constituyen en emisores netos de gases de efecto invernadero. Por otra parte, los niveles de riesgo se acrecientan en la región, debido a la elevada vulnerabilidad de las poblaciones locales, en especial las ribereñas, incluyendo poblaciones importantes como Riberalta.
Megarepresa Cachuela Esperanza (Amazonía norte de Bolivia: Guayaramerín, Riberalta, Puerto Siles)	El proceso prospectivo avanzó a lo largo del 2009, con escasa difusión de los avances y resultados, además la consulta social fue parcial de acuerdo a pobladores de Cachuela Esperanza. Se evidenció que los estudios de diseño de la represa fueron realizados sin la elaboración y aprobación de la ficha ambiental, incluso el EEIA fue iniciado sin contar con la Ficha aprobada. Mientras que el EEIA realizado, ha sido objeto de numerosas críticas por sus vacíos e inconsistencias. Las autoridades de la comunidad de Cachuela Esperanza, manifestaron, su incertidumbre y pidieron mayor información, sobre los posibles impactos de inundación, pérdida del recurso pesquero y aumento de enfermedades. La Empresa Rusa Technoprom Export S.A. habría manifestado interés para realizar inversiones en el desarrollo del proyecto hidroeléctrico, lo cual incrementaría el nivel de riesgo.	Los efectos de esta megarepresa en Bolivia serán sin duda, adicionales a los que ocasionarán los megaproyectos brasileros, incrementando los efectos de retención de masas de agua y drásticas inundaciones, especialmente en los sistemas hídricos Beni y Madre de Dios, durante episodios extremos relacionados con las anomalías ENSO y del Cambio climático global. Las perturbaciones en los flujos y variaciones de caudales, podrían ocasionar en años, con eventos extremos, inestabilidad y mayor divagación fluvial en el curso bajo del Río Beni. El cono aluvional Madre de Dios- Beni, sería una de las zonas en mayor riesgo, debido a las eventuales alteraciones en los enormes flujos fluviales del los ríos Beni y Madre de Dios principalmente. Una de las poblaciones en mayor riesgo, especialmente bajo eventos climáticos extremos, sería Riberalta, así como las comunidades campesinas circundantes.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Megarrepresa El Bala (Rurrenabaque, San Buenaventura, Alto Beni-Sapecho- Palos Blancos, Teoponte, Kaka)	Es uno de los megaproyectos de mayor riesgo socio ambiental de los que viene impulsando el actual gobierno. Hasta mediados del 2010 el proceso no había avanzado significativamente (estudios, planes diseño final), no existen reportes últimos en la prensa o declaraciones oficiales que indiquen lo contrario A fines del 2009 se anunció el interés de una empresa rusa para realizar inversiones en el desarrollo del proyecto hidroeléctrico (Tecnoprom Export SA), lo cual incrementaría el nivel de riesgo de este megaproyecto. Al momento no se ha dado ningún pronunciamiento o manifestación en contra del proceso por parte de las comunidades indígenas locales, municipios, operadores de turismo, ni del SERNAP. Tampoco se han hecho esfuerzos para la derogación del Decreto 29191 que reactivó el proceso en julio del 2007. Existe un enorme vacío de información sobre el megaproyecto que generaría entre 1.600 y 2000 MW de potencia, y sus alcances de impactos directos a los ecosistemas y a los espacios tradicionales de más de 20 comunidades indígenas y campesinas de la zona.	Ya se ha mencionado en otros puntos, que la variabilidad del cambio climático, presenta una tendencia a períodos y años de lluvias agitanadas en la vertiente oriental húmeda de los Andes, especialmente en los episodios de El Niño-Niña. Esto es particularmente crítico en la Cuenca de los ríos Tuichi y Quiquibey, que se caracteriza por sus bosques pluviosos en las serranías subandinas. Adicionalmente, el Río Beni es un río de elevado caudal (más de 2.000 met.cub/seg) y el de mayor carga sedimentaria de la cuenca del Madeira, lo cual significará un acortamiento drástico de tiempo de vida útil de la represa, cuestionando su viabilidad económica. El represamiento que se ocasionaría por El Bala, sin necesidad del factor cambio climático, ocasionaría desde ya inundaciones desastrosas en los valles intramontanos de los ríos mencionados. Esto afectaría a dos áreas protegidas y extensas tierras comunitarias, con pérdidas enormes de biodiversidad y desplazamiento forzoso de poblaciones locales. Eventos extremos de pluviosidad, podrían dar lugar a la ampliación de las inundaciones, especialmente en años muy lluviosos, las cuales podrían incluso extenderse a las regiones del subandino de Alto Beni. A esto se sumaría el incremento del riesgo de proliferación de vectores, plagas y enfermedades. El lago artificial de El Bala, se constituirá en un mega emisor de gases de efecto invernadero, especialmente de metano, convirtiéndose en un gran contribuyente al problema del calentamiento global.
Soya, agrobiocombustibles Norte y Este de Santa Cruz (zona integrada y Tierras bajas del Este).	EL IBCE y las corporaciones agroindustriales y agropecuarias del oriente, han desarrollado un intenso proceso de promoción de los biocombustibles, a través de publicaciones, eventos y desarrollo de proyectos. Estas instancias y otras corporaciones afines, presionaron al gobierno para la aprobación del Decreto para la producción de biocombustibles. En tanto los avances de la frontera sojera se extienden principalmente hacia la Chiquitania, el Norte de Santa Cruz y el Chaco sobre el Parapetí, amenazando el área protegida Kaa Iya. Es evidente la fuerte afectación del espejo de agua de la Laguna Concepción (Sitio RAMSAR), debido a la intensificación del riego a escala agroindustrial, a partir de los afluentes, en especial el Río Quimome. En tanto que el uso de semillas transgénicas y herbicidas se ha hecho proporcionalmente mayoritaria, favorecido por los débiles marcos de regulación, además de la implementación de una primera planta piloto de biodiesel a cargo del CIAT.	La proporción de desbosques ocurridos en Bolivia, en los últimos 20 años, ha tenido como motor fundamental al sector sojero, por tanto, la relación entre la expansión de los cultivos de soya a escala industrial y el cambio climático es directa, al ser uno de los principales agentes aportadores de emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina y Bolivia. El incremento generalizado de temperaturas, repercute en la proliferación de plagas y especialmente malezas, lo cual repercutiría en un mayor uso de variedades transgénicas y herbicidas como el glifosato. Por otra parte, la intensificación del cultivo de soya y otros agro biocombustibles, implica un uso de mayores volúmenes de agua con fines de riego, especialmente en las campañas de invierno, situación que afecta a las comunidades y poblaciones de la región. Esto se relaciona con dos situaciones de alto riesgo, uno es la represa Rositas en la zona de Abapó, la cual además de generar energía, daría provisión de agua para riego y expansión de los monocultivos agroindustriales en el Chaco; la otra situación de riesgo, se deriva del eventual uso de aguas subterráneas fósiles en la llanura chaqueña, lo cual tendría efectos devastadores en términos de desbalances hidrológicos y en el cambio del uso del suelo.

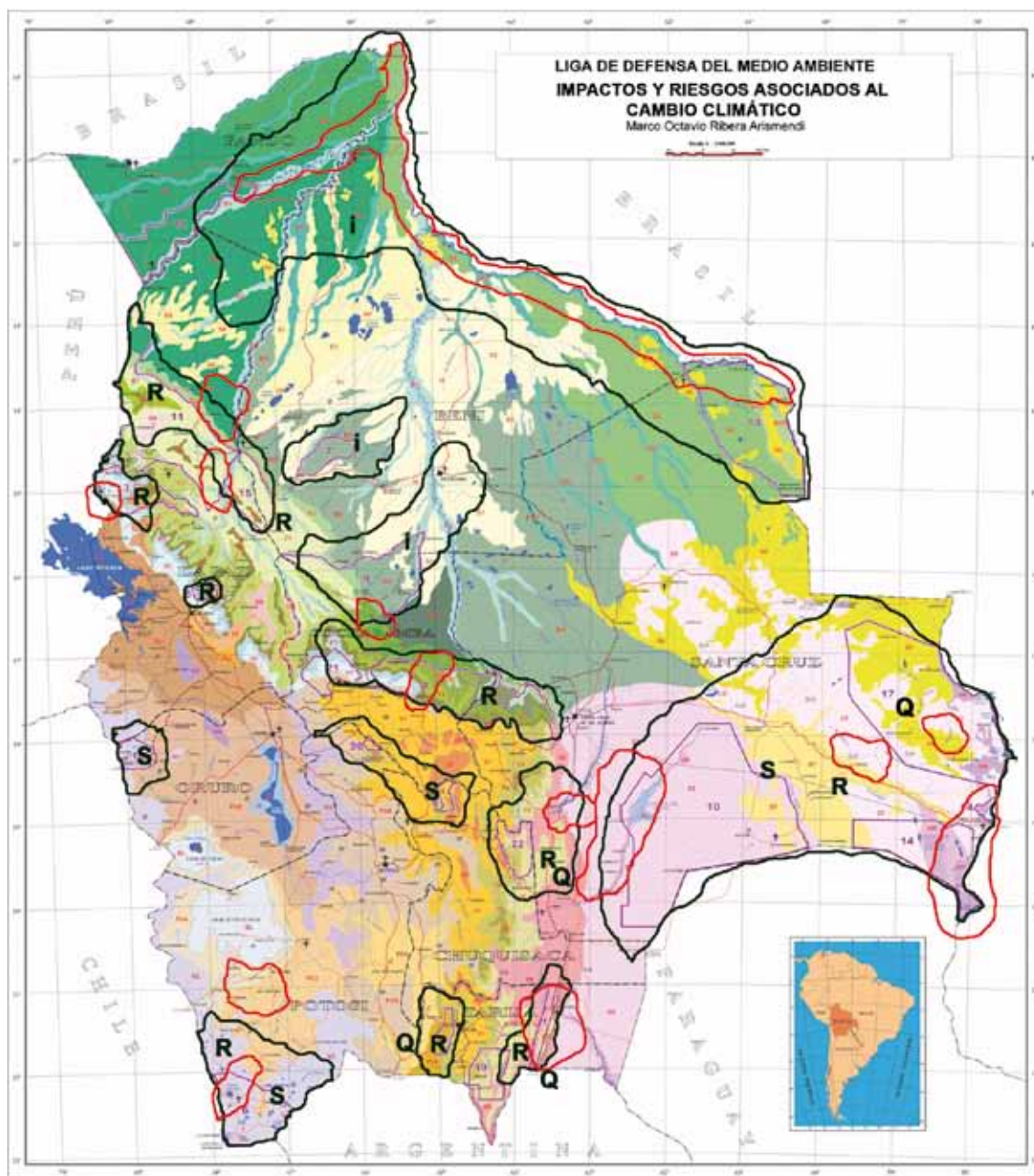
Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
IIRSA Corredor Norte (Sillar-Yucumo Santa Rosa-Chorro Puerto Rico-Riberalta-Guayaramerín, Cobija, Nareuda-Extrema).	El Corredor Norte, es un mosaico discontinuo de tramos a ser construidos o mejorados a partir de diversas fuentes financieras, no necesariamente articuladas entre sí. Esto implica la ausencia de un Plan de Protección Ambiental. A pesar de que el EAE del Corredor Norte, consideraba numerosas acciones destinadas a la prevención y mitigación de impactos, estas carecen de una funcionalidad programática y presupuestaria, por tanto no están en aplicación en ninguna de las zonas donde existen obras en desarrollo. Las obras viales del Corredor Norte revisten un riesgo creciente de incentivo a la expansión de la ocupación desordenada de tierras, la extracción de recursos, proceso en gran manera flexibilizado por las nuevas políticas estatales e incluso por la NCPE. La figura del Corredor Norte está también sirviendo como un incentivo al desarrollo del Complejo Agroindustrial Cañero del Norte de La Paz y la construcción de infraestructuras viales, como el puente sobre el río Beni.	La relación entre las variaciones del cambio climático y las mega-iniciativas viales del IIRSA, pueden parecer no del todo evidentes y pueden ser mayoritariamente indirectas. Los proyectos viales cruzando regiones naturales inducen procesos de ocupación de tierras y expansión de fronteras agropecuarias, a expensas del uso forestal-biodiversidad y provisión de servicios ambientales. Si consideramos que el mayor porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero de los países no desarrollados como Bolivia, viene del cambio de uso del suelo, entonces, los corredores del IIRSA, huérfanos de recaudos y regulaciones ambientales, son aportantes netos del calentamiento global. También se debe considerar el incremento del nivel de vulnerabilidad a que se sujetan las poblaciones de los nuevos asentamientos en zonas de alta sensibilidad ecológica, por ejemplo, a eventos extremos como inundaciones, al incremento de enfermedades transmitidas por vectores, o a la precariedad en la oferta de los medios de vida.
IIRSA Corredor Santa Cruz-Puerto Suarez (Pailón, San José de Chiquitos, Roboré, San Matías, Charagua, Carmen Rivero Torrez, Puerto Suárez, Puerto Gujjarro)	Entre el 2008 y el 2009, la inconsistente y parcial aplicación del Plan de Protección Ambiental y Social, que estaba destinado a prevenir y mitigar los impactos sociales y ambientales de este corredor, dio lugar a un conjunto de afectaciones perfectamente previstas en los diversos estudios realizados: Ocupación irregular y dirigida de tierras, expansión de cultivos agro-industriales, ganadería de reemplazo y extracción de recursos, especialmente madera y fauna. Gran parte del recurso forestal irregularmente extraído tiene como destino el Brasil. Este corredor vial parece también estar incentivando diversas iniciativas empresariales de elevado riesgo ambiental, como la explotación del hierro al interior de la Reserva de Tucavaca por empresa privadas como KILENO o SIDERESTE.	Las consideraciones vertidas para el corredor Norte, son aplicables para el corredor bioceánico Santa Cruz-Puerto Suárez, con la diferencia de que el proceso vial está mucho más avanzado y a ser culminado el 2011, aparejado de un plan de acción ambiental poco eficaz. Esto permite advertir una ocupación desordenada de tierras y significativos cambios de uso del suelo, incluido el incremento de proyecciones mineras a cielo abierto (Hierro en Tucavaca), y poniendo una vez más en riesgo, las fuentes de aguas (por extracción explotativa del recurso) de una región normalmente seca, pero además afectada por las fuertes sequías asociadas al cambio climático. Este corredor cruza la diagonal seca del oriente de Bolivia (transición Chiquitania – Chaco), con tendencia a fuertes sequías meteorológicas y reducción general de la oferta de agua. Todo el ámbito corredor puede constituirse en un inductor de fuertes aportaciones de gases de efecto invernadero, en función al cambio de uso del suelo.

Temas Priorizados	Resumen de la problemática y aspectos más críticos	Relación con los efectos del Cambio climático
Geotermia Laguna Colorada (Geiseres de Sol de Mañana) (San Pablo de Lipez)	El proyecto fue presentado en el marco del mecanismo de desarrollo limpio e inclusive como ecológico, sin embargo, dejando de lado, el hecho de estar dentro de un área protegida y una región de máxima fragilidad. Este proyecto ha sido mencionado como una necesidad para la planta de industrialización de Lito de Río Grande de Lipez. Al momento, se mantiene la situación paradójica que fue observada el año 2007, relacionada a la irrisoria producción de sólo 100 MW de potencia con una dudosa relación costo/beneficio. LIDEMA fue la única organización en poner de manifiesto la contradicción de este proyecto. No se conocen hasta el momento la posición o pronunciamientos de las Comunidades de la Reserva Eduardo Abaroa, tampoco de los operadores de turismo. El SERNAP ha observado el proyecto, no recibió ningún apoyo del MMA o del VMABCC, las cuales avalaron la Licencia, bajo presión de ENDE y el Ministerio de Hidrocarburos y Energía.	Aún no existe total precisión sobre la posible relación entre este proyecto geotérmico y los efectos del cambio climático en una región muy frágil. Toda la región del Sudoccidente potosino, se encuentra desde hace unos quince años, fuertemente afectada por la pérdida de campos de hielo y glaciares, y consecuentemente por una reducción hídrica, acuciante, con reducción de los espejos de las lagunas y degradación de bofedales. Uno de los ecosistemas más afectados es la Laguna Colorada, en cuya cuenca se encuentra precisamente este proyecto geotérmico. El riesgo mayor se daría en una liberación de líquidos derivados de los vapores con alta concentración de minerales, sales arseniacales y sulfurosas, que pueden ocasionar severos procesos de concentración de contaminantes, en caudales de creciente merma, con efectos más críticos sobre la biodiversidad y el ganado camélido. La reinyección de estos condensados podría mitigar el impacto. De cualquier forma, existe además el riesgo de ocasionar perturbaciones a los mantos de aguas subterráneas (aguas fósiles), en una región esencialmente desértica y bajo una severa sequía prolongada. El proyecto energético se relacionaría con iniciativas mineras grandes en la región, que además usarían grandes volúmenes de agua.
Avance de Fronteras Agropecuarias (Chapare-Yapacani; TIPNIS, Guarayos, Monte San Pablo, Norte de La Paz, Riberalta, Pando, región intersalar).	El avance de las fronteras agropecuarias tiene como principales motores a la expansión de la agroindustria y al avance de la colonización. Muchos municipios comprendidos en las regiones o muchas agroindustriales (Tierras bajas del este, Norte Integrado, San Julián, Chaparre), tienen las tasas de deforestación más altas del país desde hace décadas. Los procesos de deforestación a gran escala se han realizado para la expansión de monocultivos comerciales de arroz, banano, piña, palmito, frijol, coca, y la quinua en tierras altas. A ello se suma la ganadería de reemplazo, que se ha popularizado en Pando, Beni y Santa Cruz. Muchos campos ganaderos secundarios están abandonados desde hace varios años, con fases de sucesión vegetal degradadas y estancadas. Muchas zonas agrícolas agotadas son convertidas en campos ganaderos de baja productividad que igualmente terminan siendo abandonados. En general muchas zonas enfrentan una acuciante crisis de barbecho y un uso intensificado de pesticidas.	Los efectos de incremento de desbosques a gran escala en diversas regiones del país, se constituyen en la principal causa de emisiones de CO₂ en el país (emisiones GEI por cambio de uso del suelo: 0.2-0.35 % del total mundial) dando lugar a elevadas cifras de focos de calor cada año en la época seca. Estos procesos parecen no tener al momento contenedores o regulaciones que limiten su expansión, al contrario, sobran los incentivos en diversos rubros, con la consecuente eliminación de bosques captadores de carbono. Las regiones deforestadas masivamente, han sufrido en los últimos quince años, importantes variaciones climáticas locales, con tendencia a una mayor y progresiva sequedad (ejemplo Norte de Santa Cruz, Caramavi, Riberalta) y mayor irregularidad en la distribución de montos pluviales anuales e interanuales. La pérdida de coberturas boscosas y el aumento de las escorrentías han hecho que muchas fuentes de agua como río, vertientes, ojos o puijos, lagunas, etc, reduzcan su oferta hídrica. Los aumentos de temperatura, característicos del cambio climático, tienen efecto sobre la proliferación de plagas y malezas con el consecuente aumento en el uso de pesticidas y herbicidas. El avance de las fronteras agropecuarias, han llegado a afectar seriamente en muchas zonas, a los bosques protectores de cuencas fluviales (bosques ribereños y de galería), con lo cual, los frecuentes eventos de crecidas de ríos e inundaciones extremadamente intensas (por ejemplo bajo efecto Niño-Niña), ocasionan mayores impactos sobre cultivos y viviendas.

Fuentes Bibliográficas

- ANDERSEN, L. E., MAMANI, P.R. 2009. Cambio Climático en Bolivia hasta 2100?: Síntesis de Costos y Oportunidades. ERECC/CEPAL. 41 p.
- CHILON, C.E. 2009. Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. PROMARENA, MPD. La Paz, Bolivia. 323 p.
- CHUQUISENGO, O., CONDORI, F., MEDRANO, M. 2010. La Gestión de Riesgo de Desastres en los Gobierno Municipales de Bolivia, CE/ITDC/PAAC/DC. Cochabamba, Bolivia. 75 p.
- KORNER, C. 2005. Atmospheric changes affect biodiversity. 119-135 p. En Le Duck, P. Biodiversity. Science and Governance. Paris.
- LIDEMA. 2010. Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. ASDI. La Paz, Bolivia. 140 p.
- MDRAMA, 2008. Atlas de Especies Silvestres y cultivadas de Papa en Bolivia. UNEP/GEF. La Paz, Bolivia. 110 p.
- MDSP/PNCC. 2000. Vulnerabilidad y Adaptación de la Salud Humana ante los efectos del Cambio Climático en Bolivia. PNUD/GEF. La Paz, Bolivia. 110 p.
- MDSP/PNCC. 2002. Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio climático y Variabilidad Climática de los Sistemas Alimentarios en Zonas Semiáridas de Montaña. PNUD. La Paz, Bolivia. 54 p.
- MMAA/VMABCC. 2009. Sistematización de una experiencia de adaptación al cambio climático en dos regiones piloto de Bolivia. Estudios de Cambio Climático. PNUD/NCAP-CAP. La Paz, Bolivia. 72 p.
- OXFAM International. 2009. Bolivia. Cambio Climático, pobreza y adaptación. 67 p.
- PAZ, O. R. 2008. El Cambio Climático en Bolivia (Capítulo 14: 525-555 p.). En Belpaire, C. M., y Ribera, A. M. O. (Eds). Informe del Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. 680 p.
- PNCC. 2007. Vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático en Bolivia. MPD. NCAP. La Paz, Bolivia. 138 p.
- QUIROGA, R., SALAMACA, L., ESPINOSA, J., TORRICO, G. 2008. Atlas. Amenazas, vulnerabilidades y riesgos de Bolivia. OXFAM UK, JACS-SA, FUNDEPCO. La Paz, Bolivia. 180 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010. La Bahía de Cohana. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 73 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010. El Sector Minero. Análisis general, Megaproyecto Mutún, Cuenca del Poopo, Cuenca Pilcomayo, Megaproyecto San Cristóbal. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 317 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010. Sector Hidrocarburos: Análisis general, Zona Tradicional, Norte de La Paz. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 220 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010. Megarepresas y Energía: Río Madeira, Cachuela Esperanza, El Bala, Geotermia en Laguna Colorada. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 190 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010. IIRSA, Soya y Biocombustibles Complejo Agroindustrial San Buenaventura. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 210 p.
- TORRICO, C. G. CAÑIPA, S. O. 2008. Los enfoques teóricos de desastre y la gestión local de riesgo. OXFAM, FUNDEPCO, NCRR. La Paz, Bolivia. 80p.
- UNEP. 2009. Year Book. New science and developments in our changing environment. DEWA. Nairobi, Kenya. 64 p.

- VELAZQUES, F. C. 2005. 25 preguntas sobre el cambio climático. Conceptos básicos del efecto invernadero y del cambio climático. Ed. Libertarias. Madrid, España. 265 p.
- YAÑEZ, F. N., POATS, S. (Eds.). 2007. Derechos del Agua y Gestión Ciudadana. Agua Sustentable/ IDRC. La Paz, Bolivia. 369 p.
- ZEBALLOS, H.H., QUIROGA, E. 2010. Bolivia: estado y avances en la economía campesina. Plural eds. La Paz, Bolivia. 123 p.



-  Riesgos por eventos relacionados al cambio climático global
-  Zonas de sinergia con amenazas de impactos intensivos o megaproyectos
- S** Sequías extremas **Q** Quemas **i** Inundación
- R** Pérdida retracción glaciares y cuerpos de agua

RECURSOS HÍDRICOS

Hans Salm

Carrera de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

Introducción

Tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas de agua líquida o sólida: los océanos ocupan el 70,8%, seguido por las extensiones de hielo continental con 3,2% y luego por los lagos, humedales y ríos, que abarcan cerca al 1%. En términos de volumen, el 94,2% es agua salada de los mares, el 3,8% corresponde a agua subterránea, el 1,9% se encuentra en forma de hielo o nieve permanente, y sólo el 0,02% es agua que circula por ríos, lagunas y humedales (Lozán et. al. 2007).

La pequeña fracción de agua dulce de los cuerpos de agua continentales constituye un recurso cada vez más preciado para los diferentes usos de la humanidad, que duplicó su población de 3 mil millones a 6 mil millones entre los años 1960 y 2000, bordeando actualmente los 7 mil millones. Mientras que la demanda de agua de buena calidad, se incrementa continuamente, su disponibilidad se hace más limitada por problemas de contaminación y por alteraciones en el ciclo hidrológico, a causa del cambio climático.

La problemática del agua ha sido tratada en diferentes eventos internacionales, llamando la atención de los políticos y de la opinión pública en general. En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, realizada en Dublín, Irlanda, en enero de 1992, se alertó sobre la necesidad de invertir las tendencias, entonces existentes, de consumo excesivo, la contaminación y las amenazas crecientes derivadas de las sequías y las crecidas, estableciéndose cuatro principios contenidos en la Declaratoria de Dublín (ver recuadro).

PRINCIPIOS RECTORES EN LA DECLARATORIA DE DUBLÍN (1992)

- Principio N° 1 – El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente
- Principio N° 2 – El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.
- Principio N° 3 – La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
- Principio N° 4 – El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

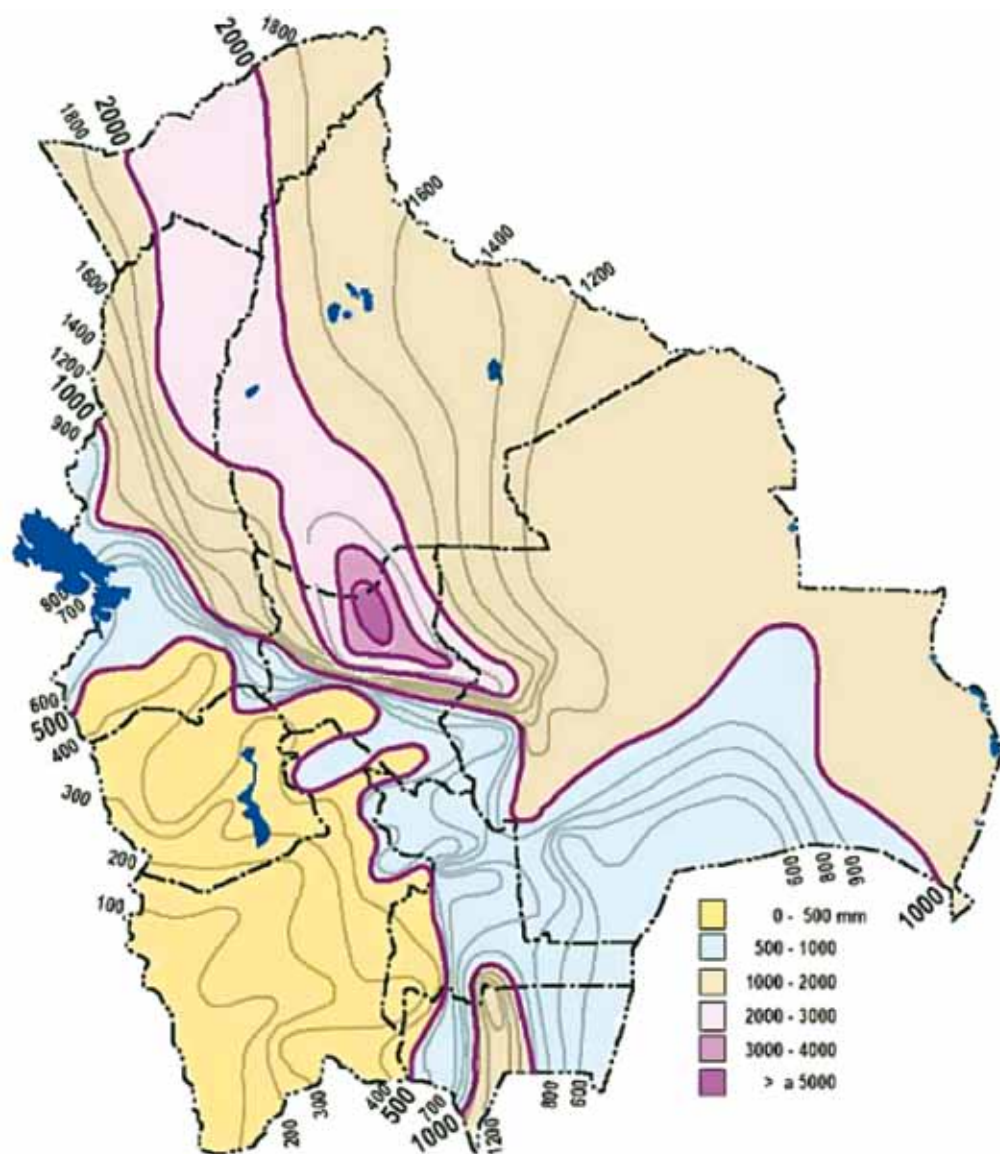
A partir de la Conferencia de Dublín, el tema agua ha ocupado un lugar de privilegio en las agendas de los eventos internacionales sobre medio ambiente, recursos naturales y desarrollo sostenible.

Situación de los recursos hídricos en Bolivia

Bolivia, conjuntamente con los otros países latinoamericanos, se encuentra en una situación privilegiada en cuanto a recursos hídricos, dado que en esta región se concentra el 27% de la escorrentía total (Comunidad Andina 2003). Sin embargo, existe una gran heterogeneidad en la distribución espacial de los caudales, debido a las diversas condiciones físico-climáticas imperantes.

En el siguiente mapa de isoyetas de Bolivia, se nota claramente que las precipitaciones se concentran en la vertiente oriental de la Cordillera de Los Andes, con precipitaciones máximas por encima de los 5000 mm anuales, determinando la formación de ríos caudalosos pertenecientes a la cuenca del Amazonas. Por otro lado, en el suroeste del país, se registran precipitaciones inferiores a 200 mm, dando lugar a paisajes desérticos.

Isoyetas de Bolivia



Fuente: <http://www.bing.com/images/search>

La información hídrica disponible en Bolivia es deficiente, debido a la baja cobertura de estaciones meteorológicas e hidrométricas y porque los registros obtenidos, no siempre son completos o confiables. Por esta razón, los datos presentados a continuación deben ser considerados como aproximaciones.

La precipitación media anual de Bolivia es de 1.124 mm, que supone un aporte de 1.235 km³ de agua por año. Los recursos hídricos totales renovables (RHTR) se estiman en torno a los 628 km³/año. El sistema hidrográfico se divide en tres grandes vertientes (macrocuencas): Amazonas, río de la Plata y la Cuenca cerrada del Altiplano, cuyas principales características se detallan en el siguiente cuadro (FAO 2010).

Principales vertientes hidrográficas de Bolivia

Vertiente	Principales ríos	Superficie drenada ⁽¹⁾ (km ²)	Escorrentía media anual (km ³)	Rendimiento específico (mm/año)
Amazonas	Madre de Dios, Orthon, Abuná, Beni, Grande, Mamoré e Iténez	887.990	572	648
Plata	Pilcomayo, Bermejo, San Juan y Paraguay	234.648	47,5 ⁽²⁾	202
Altiplano	Desaguadero, Lago Titicaca, Poopó, Salares de Uyuni y Coipasa	191.293	14,7	77
Total		1.366.400	627,8⁽²⁾	288

(1) Incluye superficie de cuencas compartidas con países vecinos. La superficie en territorio boliviano es 1.098.580 km².

(2) De este caudal, aproximadamente 23,5 millones de m³ en la cuenca de la Plata y 2,5 millones de m³ en la cuenca del Parapetí-Izozog se infiltran para recargar el río Paraguay.

La cuenca amazónica de Bolivia, limitada en el norte por el río Abuná en la frontera con Brasil, corresponde a la mitad superior de la cuenca del río Madeira, una parte de la cual pertenece a Perú (12%) y otra a Brasil (16%). El río Madeira está formado por la confluencia de cuatro grandes ríos: Madre de Dios, Beni, Mamoré e Iténez. El río Parapetí, nacido en los Andes, desemboca en la depresión de los Bañados de Izozog donde evapora gran parte de sus aguas y comunica en época de grandes crecidas con el río San Miguel, perteneciente a la cuenca del río Madeira. Buena parte de este aporte se convierte en infiltración que recarga la cuenca del río Paraguay.

Los caudales superficiales generados en las tres macrocuencas de Bolivia son muy diferentes, los ríos de la amazonía suman un caudal medio anual de 17.000 m³/s, mientras que los ríos de la vertiente del Plata solo llegan a 197 m³/s, y los de la vertiente endorreica del altiplano apenas a 61 m³/s (Comunidad Andina 2003).



Río Beni en el subandino amazónico (Foto LIDEMA)

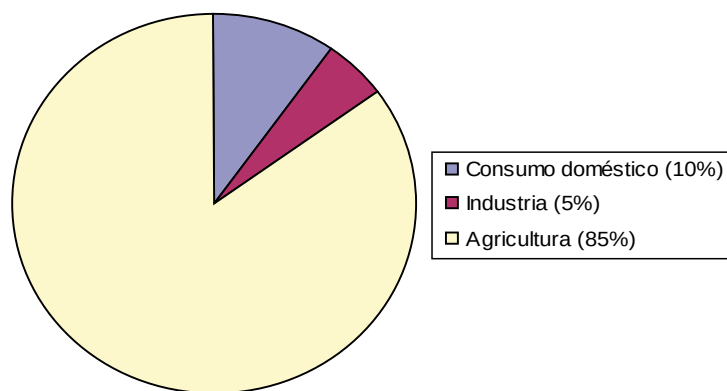
En promedio, la disponibilidad de agua renovable en Bolivia es excelente con 74.743 m³/cápita/año, con lo que el país se ubica en el 16^{to} lugar a nivel mundial (FAO 2010). Sin embargo, como se desprende del anterior párrafo, la distribución de los recursos hídricos varía extremadamente entre el subandino (especialmente Chapare) y el altiplano sur. Adicionalmente, en muchas partes de Bolivia se presentan grandes variaciones estacionales, cuyas consecuencias son inundaciones en época de lluvias (diciembre a marzo) y sequías en época de invierno (mayo a agosto), causando serios perjuicios económicos y sociales.

Usos del agua

Los usos del agua pueden clasificarse en extractivos o consuntivos, los que extraen o consumen el agua de su lugar de origen (ríos, lagos, acuíferos) y no extractivos, in situ o no consuntivos, los que ocurren en el ambiente natural de la fuente de agua sin extracción o consumo del recurso.

Entre los usos no consuntivos se tiene el uso ambiental para cubrir las necesidades ecológicas o ambientales, y el uso para las necesidades humanas, que pueden ser productivos (generación de energía hidroeléctrica, transporte), de recreación (ecoturismo, fotografía, caminata, camping, navegación, natación, canotaje, pesca, etc.) o de medio receptor de desechos.

Como usos consuntivos se tiene el consumo doméstico, el uso agropecuario y el uso industrial. Con mucho el mayor consumidor de agua es la agricultura, a través de los sistemas de riego, que requieren del 85% del agua extraída de ríos, lagos o acuíferos, seguido del consumo doméstico (10%) y uso industrial (5%) (FAO 2010).



Consumo de agua en Bolivia

El bajo consumo de agua por las industrias tiene que ver con el débil desarrollo industrial en Bolivia. El promedio mundial de consumo de agua por este sector llega a 22%, sin embargo, los países más industrializados, utilizan en promedio 59% de su producción de agua para la industria (Lozán et. al. 2007).

Agua para riego

En Bolivia, aproximadamente el 11% del total de superficie cultivada anualmente (226.600 hectáreas) se encuentra bajo riego, beneficiando a 218.000 familias de productores (Ministerio del Agua 2007). La regiones agroecológicas con mayor déficit hídrico son el altiplano, los valles interandinos y el chaco (ver siguiente cuadro).

Zonas agroecológicas con déficit hídrico

Zonas Agroecológicas	Región	Superficie Km2	Precipitación (mm)	Evapotranspiración potencial (mm)	Déficit (mm)	Meses Secos
Altiplano Norte	ALTIPLANO	13.600	550	958	444	9
Altiplano Central		91.100	357	719	362	9
Altiplano Sud		73.900	306	665	359	9
Valles Cerrados	VALLES	21.950	666	999	333	7
Valles del Norte		46.350	483	935	452	8
Valles Centrales		35.300	651	985	334	7
Valles del Sud		44.000	614	982	368	7
Llanos del Chaco	CHACO	122.500	751	1.655	904	10
Total		448.700				

Fuente: PRONAR (1995)

En el Inventario Nacional de Sistemas de Riego (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 2000), se reporta un total de 4724 sistemas de riego, de los cuales 49 son sistemas grandes (> 500 ha), 326 sistemas medianos (100-500 ha), 2616 sistemas pequeños (10-100 ha), y 1733 sistemas de microriego (hasta 10 ha). En el próximo cuadro se muestra el detalle de estos sistemas por departamento, tamaño y área regada.

Sistemas de riego por departamento, tamaño y área

Departamento	SISTEMAS DE RIEGO								TOTAL		
	Micro hasta 10 ha		Pequeños 10 a 100 ha		Medianos 100 a 500 ha		Grandes > 500 ha				
	Cantidad	Área (ha)	Cantidad	Área (ha)	Cantidad	Área (ha)	Cantidad	Área (ha)	Sistema	Área	Familias
Chuquisaca	275	1.653	373	11.370	26	4.261	4	3.884	678	21.168	17.718
Cochabamba	303	1.938	577	22.225	128	27.403	27	35.968	1.035	87.534	81.925
La Paz	263	1.703	665	21.047	28	6.052	5	7.192	961	35.994	54.618
Oruro	172	940	134	3.638	3	440	3	9.021	312	14.039	9.934
Potosí	549	3.240	392	10.146	14	2.254	1	600	956	16.240	31.940
Santa Cruz	42	269	144	5.456	44	8.434	2	1.080	232	15.239	5.865
Tarija	129	785	331	12.755	83	17.101	7	5.710	550	36.351	15.975
Total	1.733	10.528	2.616	86.638	326	65.944	49	63.454	4.724	226.564	217.975

Las fuentes de agua para irrigación son, en la mayoría de los casos los ríos (mediante tomas directas), cubriendo un 69% de la superficie regada, seguido de los embalses (19%), vertientes (6%) y pozos (6%). El volumen total de agua disponible en los sistemas de riego inventariados es de 811.300.000 m³ (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural 2000).



Represa en el municipio de Comarapa

Todavía existe una alta demanda de proyectos de infraestructura de riego planteada por comunidades campesinas y organizaciones de productores. Según el Ministerio del Agua (2007), la demanda nacional de sistemas de riego llega a 3.760 proyectos (805 pro-

yectos de riego y 2.955 proyectos de microriego), con lo que se lograría incrementar la superficie regada en 276.000 ha, beneficiando a 208.000 familias adicionales.

Agua potable y saneamiento básico

La cobertura de agua potable y saneamiento en Bolivia aumentó considerablemente durante las dos últimas décadas, con altas inversiones en el sector. Sin embargo, las coberturas siguen siendo las más bajas del continente y la calidad de servicio no es óptima.

La inestabilidad política e institucional ha contribuido a la debilitación de las instituciones del sector a nivel nacional y de muchas instituciones locales. Dos concesiones a empresas privadas extranjeras en Cochabamba y La Paz/El Alto - fallaron en 2000 y 2005 respectivamente, debido a las movilizaciones contra la privatización de los servicios de agua potable.

Las coberturas de agua potable a nivel nacional en el año 2004, según el Programa de Monitoreo Conjunto de la OMS/UNICEF (JMP 2006), eran del 85% y de saneamiento de 46%, aunque con diferencias significativas entre las áreas urbanas y rurales (ver cuadro):

Cobertura de agua potable y saneamiento

Servicio		Urbano (64% de la población)	Rural (36% de la población)	Total
Agua	Con conexión domiciliarias	90%	44%	73%
	Con otro tipo de conexión	5%	24%	12%
	Total	95%	68%	85%
Saneamiento	Alcantarillado	39%	2%	26%
	Definición amplia	21%	20%	20%
	Total	60%	22%	46%

Debido al crecimiento de la población – se estima que la población urbana en América Latina se triplicará entre 2000 y 2040 (PNUMA, 2000) – seguirá creciendo la demanda de agua potable, lo que requerirá multiplicar las inversiones del sector en el futuro próximo, más aún considerando los posibles efectos del cambio climático sobre la disponibilidad del agua.

Contaminación del agua

A 18 años de la promulgación de la Ley de Medio Ambiente y 15 años del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, que establece normas de calidad de agua, todavía no se observa una reducción significativa de la contaminación de aguas. Muchos ríos y los acuíferos asociados siguen recibiendo las descargas de centros urbanos, de la industria manufacturera y de actividades mineras, constituyéndose en un peligro para la salud humana y ambiental. En los siguientes párrafos se analiza brevemente la contaminación hídrica según las fuentes de contaminación.

Contaminación doméstica

Si bien la cobertura de alcantarillado a nivel urbano llega al 60%, son escasas las plantas de tratamiento de aguas servidas; la mayoría de las ciudades descargan las aguas servidas directamente a los cursos naturales de agua. De hecho, solamente Sucre cuenta con una planta de tratamiento de todas las aguas recolectadas, mientras que en El Alto, Cochabamba, Santa Cruz, Trinidad, Oruro, Uyuni, Tupiza y Tarija, se realiza el tratamiento de una parte de las aguas servidas en lagunas de oxidación, aunque la mayoría de estas lagunas, no alcanzan una calidad del agua que cumpla con estándares ambientales.

Los principales contaminantes de origen doméstico son los sólidos en suspensión y materia orgánica disuelta, además se encuentran contenidos importantes de grasas, fósforo y nitrógeno.

Entre los ríos más severamente contaminados con este tipo de contaminantes, están el río Choqueyapu, que recibe la totalidad de las aguas residuales domésticas e industriales de La Paz, y el río Rocha en Cochabamba. Por el rápido crecimiento de la población de la ciudad de El Alto, la planta de tratamiento de Puchucollo ha sido rebasada ampliamente en su capacidad (no abastece a más del 40% del vertido de aguas residuales), causando serios problemas de contaminación y eutrofización en la bahía de Cohana en el lago Titicaca.



Río Seco en la ciudad de El Alto (Foto LIDEMA)

Contaminación minera

La actividad minera es una de las principales causas de contaminación hídrica en Bolivia. La explotación subterránea genera flujos de agua ácida superficial por bocaminas. Las operaciones mineras a cielo abierto remueven grandes cantidades de tierra, alterando el drenaje

superficial, produciendo sólidos en suspensión y generando lagunas de agua de diferentes características. En el procesamiento de minerales por gravimetría, flotación o lixiviación se utilizan grandes cantidades de agua, que vuelve contaminando a sus cursos originales.

Los impactos de la actividad minera sobre el agua pueden resumirse de la siguiente forma (Velasco 2008, FAO/Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación 1999):

- Contaminación de aguas y suelos por efecto de los pasivos ambientales generados en minas activas y abandonadas y acumulaciones de colas y desmontes antiguos en superficie
- Contaminación de aguas por actividades en curso, de la minería estatal y privada, especialmente de la pequeña minería, por mal manejo de residuos sólidos de mina y de ingenios, particularmente en la cuenca alta del río Pilcomayo y en la cuenca del lago Poopó
- Descarga y dispersión de mercurio en explotaciones auríferas (La Paz, Santa Cruz, Beni, Pando)
- Inestabilidad de taludes en explotación de áridos y yacimientos aluviales

Los principales contaminantes del agua en la minería tradicional son los metales pesados, como plomo, cadmio, zinc, estaño, cobre y arsénico, cuya solubilización se ve incrementada por el drenaje ácido, generado por sulfuros que están en contacto con agua y aire. Asimismo contribuyen a la contaminación las sustancias utilizadas en la concentración de los minerales, como por ejemplo xantatos, kerosén, ácido sulfúrico, sulfato de zinc, sulfato de cobre, espumantes, cal y otros (Ribera 2008).



Río Japo en Oruro, fuertemente contaminado (Foto LIDEMA)

Se considera que las cooperativas y pequeñas empresas, que remueven y procesan las colas y desmontes, residuos de operaciones mineras anteriores, que todavía contienen diversas concentraciones de minerales, son las que más contribuyen a la contaminación hídrica, dado que por lo general utilizan tecnologías precarias y sin recaudos ambientales (diques, filtros, etc.) y liberan grandes cantidades de los contaminantes antes mencionados (MEDMIN, 2001).

Por otro lado, se estima que los ingenios mineros producen más de 1.700 toneladas diarias de efluentes de “pulpas de colas”, altamente contaminantes y con elevado volumen de sedimentos, que se liberan sin tratamiento previo a los ríos que drenan el sector, y se acumulan en los diques de colas. El efluente de colas y minerales procesados por flotación normalmente es alcalino por el uso de cianuro de sodio u otros reactivos químicos básicos, que favorecen la flotación. Al igual que las aguas ácidas, estas aguas básicas contienen importantes cargas de metales pesados así como restos de cianuro (MEDMIN, 2001).

Entre las afectaciones principales ocasionadas por la contaminación hídrica causada por la minería destacan (Ribera 2008):

- La contaminación de aguas de ríos y deterioro de la biodiversidad acuática, además contaminación de sistemas de riego y contaminación de lagunas o lagos.
- La afectación y destrucción de los ecosistemas y deterioro del paisaje en las zonas de explotación-laboreo.
- Deterioro de los ecosistemas ribereños (suelos y vegetación) en las zonas próximas a los sistemas fluviales, además cultivos, pastizales y ganado (base productiva).
- Contaminación de napas subterráneas y zonas de recarga de acuíferos deteriorando nacientes u ojos.
- Contaminación de suelos por efecto de rebalse de ríos y del subsuelo por invasión de contaminantes al nivel freático.
- Efectos sobre la salud de las comunidades, en relación directa con los centros de operación minera.
- Efectos sobre la salud ambiental-laboral de los trabajadores.
- Riesgos de extracción de agua del subsuelo y los bofedales, lagunas y vertientes, para producción a gran escala (caso San Cristóbal), que amenaza afectar la estabilidad hidrológica de una extensa región circundante a la zona de operaciones.

Contaminación industrial

No obstante, el incipiente desarrollo industrial en Bolivia, su contribución a la contaminación hídrica es significativa. Las industrias consideradas como más contaminantes, son las alimenticias (incluyendo mataderos), cervecerías, fábricas de textiles, curtiembres, fábricas de papel y de sustancias químicas (medicamentos, pinturas, detergentes, reactivos químicos).

En el siguiente cuadro se presenta una relación de los principales contaminantes del agua por rama de industria, vale decir, materia orgánica (se expresa como demanda biológica

de oxígeno - DBO), salinidad, sólidos en suspensión, alteración del valor pH (acidez o alcalinidad) y metales pesados.

Principales contaminantes del agua por rama de industria

Rama de Industria	Contaminación/alteración del agua				
	DBO	Sales	Sólidos	pH	Metales
Productos alimenticios	x	x	x	x	
Bebidas	x	x	x	x	
Textiles, prendas de vestir	x	x	x	x	x
Curtiembre	x				x
Madera y productos de madera			x		
Papel, productos de papel e imprentas	x	x	x	x	
Sust. quím., prod. quím. y deriv. petr.	x	x		x	x
Productos no metálicos	x	x	x	x	
Industria básica de metales				x	x
Productos metálicos					x

Algunos ejemplos importantes de contaminación hídrica industrial son:

- Curtiembres que se encuentran en ciudades de todo el país, pero especialmente en El Alto, Cochabamba y Santa Cruz, produciendo como contaminantes principales materia orgánica, sales y cromo.
- Ingenios azucareros que tienen como residuos industriales la cachaza (proveniente de la fabricación del azúcar), el bagazo y bagacillo (de la molienda de la caña) y las aguas de limpieza de las fábricas.
- Fábricas alimenticias (productos lácteos, aceite vegetal, frigoríficos, alimentos envasados), ubicadas en los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba, La Paz y Oruro, que generan principalmente cargas orgánicas (DBO).
- Fábricas de textiles, ubicadas en ciudades de todo el territorio nacional, generan sustancias con requerimiento de oxígeno (DBO) y elevada concentración de sólidos suspendidos.

Contaminación por hidrocarburos

En la región del subandino, donde existen actividades hidrocarburíferas, es común encontrar contaminación por compuestos orgánicos provenientes del petróleo. Estos son escasamente solubles en el agua y solo parcialmente biodegradables, condiciones que determinan en gran parte su potencial de contaminación. Su eventual degradación requiere un elevado consumo de oxígeno. Los compuestos más solubles son los aromáticos que tienen en general alta toxicidad para los seres vivos. Además, afectan las características organolépticas del agua (efecto sobre el sabor), haciéndola im potable incluso a concentraciones de 0.01 ppm.

Normativa sobre recursos hídricos

En Bolivia, la legislación relacionada con los recursos hídricos tiene su base en la Ley de Aguas de 1906, que se deriva de un Decreto Supremo de 1878, cuyas consideraciones, en su mayor parte, se encuentran fuera del contexto actual. En los años 90, se trabajaron diferentes versiones de un Proyecto de Ley, sin poder llegar a consensos entre los diferentes sectores y los actores sociales.

A fin de llenar vacíos legales, se fueron aprobando leyes sectoriales y otras normas, sin embargo, éstas frecuentemente no eran coherentes entre sí, ni con la Ley de Aguas. Ejemplos de normas importantes relacionadas con el agua son:

- 2007 Ley sobre la conformación de las entidades prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario – EPSA (Ley N° 3602)
- 2004 Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego (Ley N° 2878)
- 2000 Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Ley N° 2066)
- 1998 Normas reglamentarias de uso y aprovechamiento de agua para riego, resolución biministerial 01/98
- 1997 Reglamento de uso de bienes de dominio público y de servidumbres para servicios de aguas (DS 24716)
- 1995 Reglamento en materia de contaminación hídrica (Decreto Supremo N° 24176)
- 1992 Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333)
- 1975 Decreto Ley de navegación fluvial, lacustre y marítima (Ley N° 12684)
- 1967 Reglamento de aguas para irrigación, Resolución Ministerial N° 210/67

A fin de ordenar las actividades con los recursos hídricos y evitar futuros conflictos entre diferentes sectores, urge la promulgación de una nueva Ley de Aguas (ley marco).

Políticas públicas

Reconociendo la importancia de los recursos hídricos, el Gobierno de Bolivia creó en 2006 un Ministerio del Agua con tres viceministerios: Viceministerio de Servicios Básicos, Viceministerio de Cuencas y Recursos Hídricos, y Viceministerio de Riego. Bajo la premisa de que el acceso al agua es un derecho humano y de todos los seres vivos en su territorio, basado en los conceptos de justicia, solidaridad, equidad, diversidad y sostenibilidad, estableció, entre otros, los siguientes principios:

- El agua es un bien de dominio público
- El agua es un recurso natural, vital, finito y vulnerable y su uso cumple una función social, ambiental, cultural y económica
- El Estado privilegia y fomenta el uso social de los recursos hídricos sobre el uso comercial
- La cuenca es la unidad básica de planificación y gestión de los recursos hídricos

- El Estado reconoce el uso social y ancestral de las comunidades campesinas, indígenas y originarias del país, respetando y protegiendo sus derechos de aguas, sus autoridades consuetudinarias y sus usos y costumbres
- La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) prioriza el consumo humano, la producción agropecuaria y las necesidades de la biodiversidad
- La Gestión de los recursos hídricos debe ser integrada a través de espacios descentralizados de decisión democrática y participativa
- El conocimiento y la información sobre los recursos hídricos y sus servicios son la base para su gestión, siendo su acceso democrático y transparente

En 2009, el Ministerio del Agua fue reestructurado en un Ministerio de Medio Ambiente y Agua, y los viceministerios de Cuencas y Recursos Hídricos, y de Riego, fusionaron en el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

Las políticas públicas actuales se enmarcan en la Nueva Constitución Política del Estado (CPE), el Plan Nacional de Desarrollo y los planes sectoriales. El Artículo 20 de la CPE señala que toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones, siendo responsabilidad del Estado la provisión de los servicios básicos. De acuerdo al mismo artículo, el agua y alcantarillado constituyen derechos humanos y no son objeto de concesión ni privatización.

Según el Artículo 373 de la CPE, el agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida, en el marco de la soberanía del pueblo. El Estado promoverá el uso y acceso al agua sobre la base de principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, equidad, diversidad y sustentabilidad. Los recursos hídricos en todos sus estados, superficiales y subterráneos, constituyen recursos finitos, vulnerables, estratégicos y cumplen una función social, cultural y ambiental. Estos recursos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos, como sus servicios no serán concesionados.

El Artículo 374 indica que el Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida. Es deber del Estado gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos, con participación social, garantizando el acceso al agua a todos sus habitantes. La ley establecerá las condiciones y limitaciones de todos los usos, reconociendo, respetando y protegiendo los usos y costumbres de las comunidades, de sus autoridades locales y de las organizaciones indígena originaria campesinas sobre el derecho, el manejo y la gestión sustentable del agua.

Finalmente el Artículo 375 establece que es deber del Estado desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas.

Las políticas de estado están siendo ejecutadas a través de planes sectoriales, como el Plan Nacional de Cuencas y el Plan Nacional de Desarrollo del Riego.

Gestión de recursos hídricos

La temática del manejo de los recursos hídricos y de cuencas surge en las décadas de los 80 y 90, primero a nivel urbano, por la preocupación de proteger la infraestructura en las

principales ciudades del país. Es así, que en Santa Cruz se creó en 1983 el *Servicio de Encauzamiento y Regularización del Río Piraí – SEARPI* para la canalización del río y el levantamiento de diques y muros de protección de áreas frecuentemente afectadas por las inundaciones, mientras que en Cochabamba se creó el *Proyecto de Manejo Integral de Cuencas (PROMIC)* y en La Paz la *Dirección de Control y Manejo de la Cuenca de La Paz (DICOMAC)* para la atención a riesgos naturales, como inundaciones, deslizamientos, mazamoras y sifonamientos.

En 1995, el Gobierno de Bolivia creó la Dirección de Cuencas Hidrográficas y Riesgos Naturales, dependiente de la entonces Subsecretaría de Recursos Naturales, como órgano planificador y normativo en aspectos del manejo de cuencas. Una de las responsabilidades de esta nueva dirección fue la elaboración de una *estrategia de gestión de cuencas hidrográficas*, que marque los lineamientos generales de la gestión de las cuencas hidrográficas del país, documento que fue elaborado y publicado con ayuda de la FAO (Bolivia-FAO 1997), sin embargo, por falta de financiamiento nunca se implementó.

En 2003, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura, con apoyo de diferentes donantes, implementó el Proyecto Promotor del Programa Nacional de Cuencas, que posteriormente se convirtió en Plan Nacional de Cuencas (PNC). Actualmente, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego está implementando el PNC a través de un fondo canasta, que cuenta con unos 20 millones de dólares americanos. El PNC considera las cuencas como espacio de vida y expresión cultural, y como un instrumento público oficial de planificación, promoción y fortalecimiento de la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) y el Manejo Integral de Cuencas (MIC).

Perspectivas del uso de recursos hídricos

La futura disponibilidad del agua dependerá de varios factores, siendo el más importante muy probablemente el cambio climático. Es conocido el hecho del retroceso de los glaciares, que constituyen una gran reserva de agua dulce. La ciudad de La Paz y otras ciudades de Bolivia dependen en gran medida del agua de deshielo, especialmente en época seca. Para evitar el desabastecimiento de agua potable, en un futuro no muy lejano, será necesario invertir en represas de almacenamiento de agua más grandes, esto no sólo por la reducción de la capacidad de retención de agua en los glaciares, sino también, por el notorio acortamiento de la estación de lluvias.

Otras medidas para mejorar la disponibilidad del agua, en calidad y cantidad, serán la ejecución de planes de manejo integral de cuencas, incluyendo la preservación de los servicios ambientales de los ecosistemas, el control de la contaminación hídrica (aplicación del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica), la construcción de plantas de tratamiento de las aguas servidas de todas las ciudades de Bolivia, campañas de concientización sobre el ahorro de agua y una utilización más eficiente del recurso, sobre todo por el sector riego.

No obstante, parece probable que en el futuro se incrementen los conflictos por el uso del agua, por lo que las autoridades responsables tienen el desafío de establecer normas claras sobre los recursos hídricos y fortalecer el marco institucional, político, social, económico y administrativo para el logro de una buena gobernabilidad del agua.

Referencias bibliográficas

- Comunidad Andina 2003. GEO Andino 2003. Perspectivas del medio ambiente. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Lima, Perú. 190 p.
- FAO 2010. Aquastat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/bolivia/indexesp.stm>)
- FAO/Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación 1999. Situación de los Recursos Hídricos en Bolivia (Informe Final).
- Lozán J.L., Grassl H., Hupfer P., Menzel L. y C-D. Schönwiese (Ed.) 2007. Global Change: Enough Water for all? Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg, Germany. 384 p.
- MEDMIN 2001. Impactos económicos y ambientales de la liberalización del comercio. Una aplicación al sector minero. La Paz, Bolivia. 119 p.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural 2000. Inventario Nacional de Sistemas de Riego. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Dirección General de Suelos y Riego, Programa Nacional de Riego. Cochabamba, Bolivia. 285 p.
- Ministerio del Agua 2007. Plan Nacional de Riego 2007 – 2011, Viceministerio de Riego, Ministerio del Agua. La Paz, Bolivia. 89 p.
- OMS/OPS-UNICEF 2006. Programa de Monitoreo Conjunto (JMP). Datos para agua y saneamiento (<http://www.cepis.ops-oms.org/AyS2004/paises/bolivia/aguatotal.html>)
- PNUMA, 2000. Situación de los recursos naturales en América Latina.
- PRONAR, 1995. Informe Principal – PRONAR. Cochabamba, Bolivia.
- Ribera M.O. 2008. Problemas socio-ambientales de la minería en Bolivia. Observatorio ambiental de LIDEMA, Liga de Defensa del Medio Ambiente. La Paz, Bolivia. 143 p.
- Velasco M. 2008. La relación de la minería con el recurso agua. En: Memoria del Seminario Nacional "Agua, Minería y Comunidades Locales". CGIAB, CENTRO AGUA - UMSS, CONCERTACIÓN. La Paz, 21 de Noviembre de 2008. pp. 55-58.

LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

-ASPECTOS AMBIENTALES-

Patricia Venegas Inarra

1. Introducción

El agua, un recurso abundante y escaso: en términos generales el agua cubre un 75% de la superficie terrestre, sin embargo el 97,5% es agua salada, no apta para consumo humano de manera directa. El 2,5% restante se desglosa en el 1,73% en glaciares y polos, el 0,75% en forma de agua subterránea y sólo el 0,02% como agua superficial (WWAP, 2006). Las actividades humanas como el riego, la producción industrial y minera y el abastecimiento para ganado y la población se proveen básicamente de agua superficial y subterránea, es decir del 0,77% del agua del planeta.

El agua, un recurso vulnerable y estratégico: la demanda creciente por un lado y una oferta que merma permanentemente, por factores relacionados a la contaminación, al manejo inadecuado, a la sobre-explotación y al cambio climático por el otro; hacen del recurso hídrico un elemento extremadamente vulnerable. Allí radica su valor estratégico y la necesidad de conservarlo, considerando el ciclo hidrológico en su totalidad.

Los diferentes usos antropocéntricos compiten entre sí por el recurso. La provisión de agua a la población, es uno de sus usos. Según datos de la ONU, cerca de 900 millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable y más de 2.600 millones carecen de las condiciones básicas de saneamiento. Al margen de ello, el agua es un elemento esencial para el sustento de los ecosistemas y de la vida, y cumple funciones culturales y sociales.

En el país, el recurso hídrico está distribuido de manera muy desigual, por lo que su escasez se hace evidente en varias regiones y ciudades. En relación al acceso a los servicios de agua potable y saneamiento, los índices nacionales son de los más bajos en el contexto latinoamericano, presentando las áreas rurales y los cinturones periurbanos pobres, los déficits más altos. Aproximadamente 2,5 millones de habitantes no cuentan con agua potable y 5 millones carecen de soluciones de saneamiento adecuadas, siendo éstos, dos de los indicadores más tácticos de la exclusión social. Dotar a la población con servicios de agua potable y saneamiento resulta ser entonces una prioridad apremiante, ya que éstos mejoran notablemente la calidad de vida, en términos de salud y de oportunidades – en especial para las mujeres y los niños -, constituyéndose en una base para el desarrollo humano.

2. Derecho Humano al Agua Potable y al Saneamiento

Ante esta realidad y fruto de un proceso de toma de conciencia sobre la importancia del acceso al agua, que tuvo uno de sus hitos en la denominada “Guerra del Agua” (2000), Bolivia fue uno de los primeros países latinoamericanos¹ en incluir el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado como un derecho fundamental en su Constitución Política del Estado (CPE, art. 20.I)².

Ya en el ámbito internacional, el 28 de julio 2010, a iniciativa del Estado Plurinacional de Bolivia, la Asamblea General de las Naciones Unidas, reconoce el derecho al agua potable y saneamiento como un derecho humano esencial, para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos.

Dos meses más tarde, el Consejo de Derechos Humanos de la ONU, otorga un carácter vinculante a la Resolución anteriormente citada, ratificándola y aprobando la Resolución 15/9. Mediante ésta, los Estados tienen la responsabilidad de garantizar el agua potable y el saneamiento a las personas, como un derecho que deriva del derecho a un nivel de vida adecuado, indisolublemente asociado al derecho de salud física y mental, así como al derecho a la vida y a la dignidad humana. Por lo tanto, el derecho al agua potable y saneamiento está incluido en los tratados vigentes de garantías humanas fundamentales y merece una atención prioritaria.

3. Acceso al agua y saneamiento en Bolivia

En la Cumbre del Milenio (2000), se establecieron objetivos y metas de desarrollo para reducir la pobreza, las inequidades, las enfermedades y la degradación ambiental. Una de las metas, se refiere específicamente al sector de saneamiento básico y su formulación final es la siguiente: “Reducir a la mitad, para el 2015, el porcentaje de personas que carecen de acceso sostenible a agua potable y saneamiento en relación a 1990”. Bolivia se ha adscrito a este acuerdo mundial y viene monitoreando sus avances.

Los últimos datos oficiales al 2007, publicados en el Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008-2015 (PNSB), indican que la cobertura de agua potable alcanza un 74,5% y la de saneamiento un 47,7% a nivel nacional³. Se observa una marcada brecha entre ambos datos, haciendo evidente que una buena parte de las aguas residuales no es recolectada y se vierte directamente a tanques sépticos, calles o quebradas, creando focos de contaminación e insalubridad.

A pesar de las inversiones realizadas en los últimos 15 años, los avances parciales no son muy alentadores (ver por ejemplo evolución entre el 2001 y el 2007). Aún así el Gobierno Nacional se ha propuesto, en el PNSB, metas más ambiciosas que las Metas del Milenio para el 2015, con la intención de realizar el derecho humano al agua y saneamiento:

1 Luego de Uruguay (2003) y Ecuador (2008).

2 Aprobada mediante referéndum y promulgada en febrero 2009.

3 Las coberturas del PNSB pueden variar en relación a las indicadas en otras fuentes (por ejemplo el JMP de OMS/UNICEF). Esto se debe a que Bolivia ha adoptado criterios más estrictos para definir “acceso”, contabilizando, para agua potable, únicamente a conexiones a redes públicas y para saneamiento a conexiones a redes públicas de alcantarillado en zonas urbanas y además soluciones in situ en el área rural.

Cuadro: Avance de las coberturas y metas al 2015

Año Categoría ⁴	Cobertura de agua potable (%)			Cobertura de saneamiento (%)		
	2001	2007	2015	2001	2007	2015
Metropolitanas	88.6	88.7	95.0	49.1	52.3	80.0
Mayores	85.8	88.5	95.0	55.5	68.7	80.0
Intermedias	87.4	83.4	95.0	29.9	47.3	75.0
Menores	84.7	78.4	90.0	19.9	36.8	75.0
Urbano	87.7	87.5	94.6	46.6	53.7	79.3
Rural	46.7	50.3	80.0	33.3	36.5	80.0
Nacional	72.4	74.5	90.0	41.6	47.7	80.0

Fuente: elaboración propia en base al PNSB 2008-2015, MMAyA

Los datos de cobertura de saneamiento se refieren, para las áreas urbanas, únicamente a sistemas de alcantarillado mediante red. Donde no existe este sistema, se opta - en el mejor de los casos-, por descargar a cámaras sépticas, pozos ciegos y/o letrinas con arrastre de agua. Estas soluciones, implementadas ampliamente sobre todo en el oriente del país, suelen presentar fugas por las que se infiltran las aguas residuales, al suelo y acuíferos, contaminándolos. Con frecuencia, son precisamente estas napas freáticas, las fuentes de sistemas de abastecimiento de agua mediante pozos. El círculo vicioso obliga a perforar cada vez a mayores profundidades, que en el caso de Santa Cruz de la Sierra alcanzan hoy en día los 350 metros, cuando hace 20 años, la profundidad media era de 60. La cobertura de alcantarillado, no sobrepasa en la ciudad más grande del país, el 40%⁵.

En el caso ideal, los lodos de las cámaras sépticas son extraídos y transportados a una planta de tratamiento de aguas residuales (caso Santa Cruz) o a un relleno sanitario. En los hechos, la mayor parte de ellos es vertido en terrenos baldíos, quebradas o en cuerpos de agua.

Una alternativa que no requiere agua y aprovecha los nutrientes contenidos en los desechos humanos son las letrinas ecológicas. Se ha adquirido ya experiencia en el uso de la orina diluida como fertilizante y la obtención de abono, sobre todo en el área rural de los departamentos de Beni, Santa Cruz, Cochabamba y Potosí. Estas soluciones de saneamiento -óptimas desde el punto de vista ambiental-, no cuentan aún con una aceptación masiva.

⁴ Categorías poblacionales: Metropolitanas, ejes urbanos que incluyen varios municipios en los conglomerados El Alto / La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Mayores, entre 100.000 y 500.000 hab. Intermedias, entre 10.000 y 100.000 hab. Menores, entre 2.000 y 10.000 hab.

⁵ La cobertura alcanzada por SAGUAPAC es de 51% (según PNSB), sin embargo este índice baja si se considera la totalidad del área urbana cruceña, donde las áreas periféricas se constituyen en cinturones de pobreza.

3.1. Tratamiento de aguas residuales

El saneamiento convencional incluye la recolección de las aguas servidas, su transporte y su tratamiento, aunque éste último presenta un significativo rezago en relación a la recolección.

El PNSB estima que sólo un 30% del agua residual recolectada es conducida a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). El resto es vertido a cuerpos de agua o el suelo, causando problemas de contaminación que afectan en gran parte a cursos que son a su vez fuente para otras poblaciones y usos. En respuesta a este rezago considerable, el PNSB se ha planteado el desafío de incrementar el tratamiento y reúso de aguas residuales, hasta lograr un 80% de tratamiento en el área urbana.

Entre finales de la década de los 90 y los primeros años del nuevo milenio se construyeron la mayoría de las PTAR grandes en el país, resultando la tecnología más elegida, la de lagunas de estabilización sin aireación, principalmente por su fácil operación y su costo más económico en relación a otras opciones. Sucre optó por una tecnología más sofisticada de filtros percoladores que requiere menos espacio. La elección del tipo de planta a implementarse, depende de varios factores, entre los más importantes están: costos (tanto de construcción como de operación), características y cantidad del agua a tratar (afluente), calidad requerida del agua tratada (efluente), el espacio disponible y las condiciones climáticas.

La mayor parte de las ciudades capitales y mayores cuentan con PTAR, siendo la ciudad de La Paz la excepción más preocupante, ya que involucra alrededor de 800.000 habitantes concentrados en un conglomerado urbano. De igual manera, otras ciudades grandes que no cuentan con PTAR son Potosí y Quillacollo.

Al margen de ello, cabe señalar que los efluentes de gran parte de las PTAR no cumplen con los parámetros señalados por la normativa ambiental, lo que contribuye también a la contaminación de cuerpos de agua que reciben sus descargas. Como se aprecia en el siguiente cuadro, muchas no funcionan óptimamente o están sobrecargadas. Asimismo algunas plantas como la de Puchukollo en El Alto, han sido sobrepasadas en su capacidad, por lo que se hizo necesaria una ampliación con la construcción de tres filtros percoladores en el año 2010 y se proyecta la construcción de otros filtros adicionales en los próximos años.

Cuadro: Principales PTAR y algunas características

Ciudad	Nombre Planta	Sistema	Hab. Diseño	Hab. Conectados	Año de la puesta en marcha	Estado
El Alto	Puchukollo	Lagunas de estabilización	600.000	571.000	1998	Sobrecargado
Oruro	Oruro	Lagunas de estabilización	275.000	150.000	2004	
Sucre	Sucre	Tanque Imhoff Filtrospercoladores	160.000	160.000	2003	
Santa Cruz	Planta Norte	Lagunas de estabilización	100.000	100.000	1973	
Santa Cruz	Planta Este	Lagunas de estabilización	240.000	200.000	2001	
Santa Cruz	Planta Sur	Lagunas de estabilización	180.000	180.000	1989	
Santa Cruz	Planta Parque Industrial	Lagunas de estabilización	63.500	185.000	1985	Sobrecargado
Montero	Montero	Lagunas de estabilización	33.000	30.000 (*)	1995 (*)	
Cochabamba	Alba Rancho	Lagunas de estabilización	150.000 (*)	320.000 (*)	1990 (*)	Sobrecargado
Tarija	Tarija	Lagunas de estabilización	150.000 (*)	300.000 (*)	1990 (*)	Sobrecargado
Trinidad	Trinidad	Lagunas de estabilización	100.000 (*)	136.000 (*)	1990 (*)	Sobrecargado
Camiri	Hebron	RALF, Lagunas	19.000	15.000	2009	
Villamontes	Villamontes	RALF, Lagunas	35.000	15.000	2009	
Monteagudo	Monteagudo	RALF, Lagunas	16.000	6.000	2009	

(*) Los valores son estimados; los datos exactos no están disponibles.

Fuente: W. Wagner, "Recomendaciones para la elección de plantas de tratamiento de agua residual aptas para Bolivia"

Como alternativa a los sistemas de tratamiento convencionales, en algunos lugares y como experiencias piloto, se han implementado humedales artificiales para la descontaminación de aguas residuales domésticas a pequeña escala⁶.

6 Franken, M. sobre la experiencia en Aldeas SOS, Mallasa, La Paz



Uno de los ejemplos más emblemáticos causados por la contaminación de aguas servidas de origen principalmente doméstico, es la Bahía de Cohana, en el Lago Titicaca. Allí desemboca el río Katari, transportando aguas servidas de las poblaciones de El Alto (parcialmente), Viacha, Pucarani, Laja, entre otras, además de las aguas tratadas de la planta de Puchukollo (El Alto). Estas aguas, provenientes en suma de más de 1,1 millones de habitantes, poseen un alto contenido en nutrientes (sobre de todo nitratos y fosfatos). Adicionalmente también llegan a la bahía desechos de la actividad agropecuaria circundante. Como resultado, se produce un crecimiento incontrolado de lenteja de agua y berro sobre la superficie del lago. Este "manto verde" no permite el paso de la luz solar y su descomposición consume una gran cantidad del oxígeno disuelto, lo que ocasiona que las aguas dejen de contar con las condiciones adecuadas para la subsistencia de la mayor parte de los seres vivos debajo del mismo (proceso de eutrofización).



Crecimiento de lenteja de agua y berro en la Bahía de Cohana. Fotos GTZ/ PROAPAC

Al tratarse de un lago, donde no hay renovación ni oxigenación permanente de las aguas en movimiento como en un río, las descargas ricas en nutrientes, pueden sobrepasar la capacidad de autodepuración y causar efectos irreversibles.

La Gobernación de La Paz, en coordinación con la Unidad Operativa Boliviana (UOB) han efectuado algunas acciones de limpieza de la Bahía, removiendo la lenteja de agua y reciclándola como compost. Sin embargo esta es una medida que incide en los efectos –momentáneamente -, no así en la causa del problema, que es la introducción continua y diaria de nutrientes, por lo que el problema de eutrofización se sigue agudizando día a día.

3.2. El cambio climático y su relación con los servicios de saneamiento

El calentamiento global producido por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera ya está mostrando sus primeros impactos, principalmente a través de alteraciones en el ciclo hidrológico, que en el país son diferentes según el piso climatológico. En los últimos años, sequías e inundaciones se han hecho más marcadas y frecuentes. En primera instancia se afecta la disponibilidad del recurso hídrico, pero a la larga se pueden generar adicionalmente problemas de gobernabilidad.

Los efectos del cambio climático sobre el sector de saneamiento básico se pueden englobar en tres grandes áreas: la disponibilidad, la demanda y la calidad.

La disponibilidad: la elevación de la temperatura incrementa y acelera el deshielo de glaciares, aumenta la evapotranspiración, el régimen de lluvias se altera, se presenta una mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos. Los glaciares han disminuido drásticamente su superficie en los últimos años y son un componente importante para el abastecimiento de agua de algunas ciudades como La Paz y El Alto. Su retroceso implicará una mayor utilización de las otras fuentes (agua de escorrentía, cursos superficiales, acuíferos, etc.)

La demanda: temperaturas más elevadas originan una mayor demanda del recurso, lo que en combinación con el incremento de la población y del consumo per cápita, genera una presión muy fuerte sobre el recurso.

La calidad: el incremento de la temperatura superficial del agua provoca una reducción del oxígeno disuelto y se propicia el crecimiento de algas. Las inundaciones ocasionan también erosión y mayor turbiedad, por lo menos en ciertos periodos de tiempo.

Consecuentemente, el sector de saneamiento básico debe asumir e implementar medidas de adaptación y, de ser posible, también de mitigación.

Medidas de adaptación: las más importantes están relacionadas al ahorro de agua. Con este propósito, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua ha definido en el PNSB implementar dos Programas: el *Programa Nacional de Adaptación al Cambio Climático de los Operadores* y el *Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua*. Ambos están básicamente orientados a reducir las pérdidas en los diferentes componentes del sistema de distribución (agua no contabilizada – ANC), al reuso del agua y al ahorro mediante el uso de artefactos de bajo consumo. Ambos prevén también un fuerte componente de concientización ciudadana

Actualmente el mercado nacional de artefactos ahorradores de agua es muy limitado. No existe gran gama en la oferta y tampoco la demanda por parte de la población, se enfoca en este aspecto, sino más bien en el precio. Por lo general, estos artefactos resultan ser bastante más caros que los convencionales⁷.

Como una acción concreta para promover el ahorro del agua, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua y Saneamiento Básico (AAPS) ha emitido una resolución,

⁷ Estudio sobre artefactos de bajo consumo, inédito GTZ/PROAPAC, 2010.

determinando que los operadores de poblaciones mayores a 10.000 habitantes deben implementar de manera universal y obligatoria la micromedición en todas sus conexiones⁸. Esta medida evitará el derroche y el uso indiscriminado de agua por parte de los usuarios, además de permitir la expansión de cobertura, sin necesidad de recurrir a fuentes adicionales (AAPS, RAR 183/2010).

Medidas de Mitigación: en el sector de saneamiento básico no son muchas las opciones para disminuir la emisión de GEI, sin embargo hay experiencias bolivianas dignas de mencionar.



PTAR de SAGUAPAC: captura de metano. Foto GTZ/ PROAPAC

Desde marzo 2009 y de manera pionera a nivel internacional, SAGUAPAC implementa la captura y quema de metano en una de sus plantas de tratamiento de aguas residuales. La captura consiste en la instalación de cubiertas flotantes sobre las lagunas anaerobias con geomembrana (foto). Posteriormente, el biogás así capturado es conducido mediante ductos a quemadores, disminuyendo notablemente la emisión de GEI generados por la planta⁹. Adicionalmente, se han instalado mezcladores mecánicos que funcionan con energía eólica y contribuyen al proceso de tratamiento.

3.3. Fuentes de agua

Aunque no existen datos muy documentados, en términos generales, se puede decir que alrededor de un 40% de la población boliviana se abastece de fuentes superficiales de agua y el resto de fuentes subterráneas (predominantemente en el oriente).

Como ya se ha señalado, ambos tipos de fuente están amenazados por la contaminación, la sobre-explotación y los efectos del cambio climático. Entre los principales factores contaminantes están la minería (con metales pesados provenientes de los procesos de extracción, lavado y procesado de minerales), la agricultura (con el uso de agroquímicos, muchos de ellos tóxicos y persistentes), los lixiviados que se generan en los botaderos de basura o en rellenos sanitarios mal manejados, los vertidos de distintas actividades industriales (que pueden contener según el rubro contaminantes tóxicos y/o orgánicos al-

8 Desencadenante de esta determinación fue que la AAPS constató que en las EPSA reguladas se presentaban los siguientes índices: 45% de conexiones no medidas; hasta un 50% de ANC; dotaciones de 250 l/hab. día.

9 El metano tiene un impacto 21 veces mayor que el CO₂ como gas de efecto invernadero y se produce por la descomposición de la materia orgánica.

tamente concentrados) y las aguas residuales no tratadas (con contaminantes mayormente orgánicos).

Por otra parte, numerosos cursos de aguas superficiales, por sus características naturales, no son aptos, para el consumo humano. En el occidente del país se presentan a menudo aguas salinas, con elementos como el boro o el arsénico. En la región amazónica, la cantidad de sedimentos que contienen los ríos haría su captación y tratamiento demasiado costoso.

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos, hay falta de información completa sobre la cantidad, calidad, ubicación y potencial de recarga de los mismos. Al margen de las amenazas debidas a la contaminación y al cambio climático, se corre el riesgo de estar sobre-explotando los acuíferos de manera irreversible. Como un primer paso, para enfrentar este riesgo, la AAPS ha determinado que todas las industrias que se autoabastecen del líquido elemento en áreas de prestación de servicios de agua potable, obtengan una autorización de uso de la fuente de agua, con el fin de conocer los caudales extraídos, así como de evaluar las capacidades actuales y futuras del acuífero.

La presión sobre las fuentes de agua es creciente y la legislación sobre prelación, derechos, autorizaciones y competencias está aún incompleta o es poco clara. La CPE establece que el agua, como los demás recursos naturales, es "de propiedad y dominio directo del pueblo boliviano", correspondiendo al Estado, su administración. A la vez determina que se puedan obtener sólo derechos de uso y aprovechamiento sobre el agua, no así de propiedad (CPE, art. 348).

4. Inversiones requeridas para el logro de las metas del PNSB

El PNSB define objetivos específicos y políticas sectoriales, varias de las cuales están relacionadas a los aspectos ambientales de la prestación de los servicios de saneamiento básico. En este entendido se puede citar a los siguientes tres Programas que son innovadores para un plan sectorial, ya que tratan temas que antes eran considerados sólo de relevancia tangencial, asignándoles un presupuesto significativo.

Programa de reuso de agua residual: considerando que la disponibilidad de agua disminuye constantemente debido a factores como la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la demanda creciente para diferentes usos y los efectos del cambio climático, el reuso de aguas residuales tratadas se constituye en una alternativa válida como medida de adaptación. La primera opción es la agricultura, pero también están: la industria, el riego de áreas verdes, e incluso la recarga de acuíferos como potenciales usos. Actualmente se está estudiando la factibilidad de implementar efectivamente estas medidas, partiendo de investigación y la construcción de infraestructura adecuada al tipo de usuarios potenciales identificados y sus requerimientos en términos de calidad del agua a ser reutilizada.

Programa de adaptación al cambio climático: consiste básicamente en la concientización de la población y en la incorporación del componente de cambio climático, en la planificación de los operadores, considerando los posibles escenarios futuros.

Programa de uso eficiente del agua: cuenta con metas claras, que de lograrse, tendrían un impacto muy positivo en el ahorro de agua. Por un lado se prevé el reemplazo de un millón de inodoros por otros más eficientes, financiados por el Estado, y por el otro se planifica un ahorro del 20% del agua consumida.

Cuadro: Inversiones requeridas para la implementación del PNSB (millones de US\$)

Categoría	Inversiones		PTAR	Otras inversiones	TOTAL inversiones	Promedio anual
	Agua	Saneam.				
Incremento Coberturas						
Total urbano	215,9	377,5	129,1	172,8	895,2	127,9
Rural	80,9	123,8	0,0	136,0	340,7	48,7
Total Coberturas	296,8	501,2	129,1	308,8	1.235,9	176,6
Programa de Reuso de						
Agua Residual					390,0	
Cambio Climático					311	
Programa de Uso Eficiente					45	
TOTAL					1.982,0	283,1

Fuente: MMAyA, PNSB 2008-2015

5. Conclusiones

Los servicios de agua potable y saneamiento están intrínsecamente relacionados a los aspectos ambientales que hacen al recurso hídrico. Las causas de una oferta decreciente y una demanda en aumento y los efectos de no considerar los servicios en el marco de la integralidad del ciclo hidrológico, se entrelazan de tal manera que sólo cabe gestionar los servicios de una manera integral. Esto implica la protección de fuentes, el manejo eficiente del recurso y el vertido de aguas residuales que no sobrepasen la capacidad de resiliencia del cuerpo receptor.

Implica también, armonizar intereses entre los diferentes usos y usuarios, con un enfoque supra-sectorial y una visión de largo plazo que permitan la gobernabilidad. Es decir, lograr un equilibrio dinámico entre el Estado y su capacidad de atender las demandas legítimas de la sociedad civil, en un contexto incierto, como es el que se presenta ante el cambio climático.

Las brechas observadas entre la provisión de servicios de agua potable y la recolección de aguas servidas, y entre ésta y el tratamiento, demuestran que las políticas públicas y las inversiones se han orientado con mayor énfasis a dotar de agua a la población y no así a la evacuación adecuada de las aguas servidas y menos a su tratamiento, aspectos conexos a la salud y la protección ambiental.

El PNSB propone metas bastante ambiciosas, con un presupuesto en consecuencia elevado. En este contexto cabe cuestionar la factibilidad de dos aspectos principales. Por un lado, garantizar la disponibilidad de los recursos financieros para la envergadura y alcance de los objetivos planteados y por otro, la capacidad de ejecutar esos recursos financie-

ros. Un análisis histórico de la ejecución en el sector de los últimos 15 años, muestra que el máximo alcanzado fue de 100 millones de US\$ en el año 1999. Considerando que el PNSB prevé una ejecución promedio de 283 millones de US\$ por año, de los cuales 177 están exclusivamente orientados al incremento de coberturas, cabe preguntarse si será posible lograr ese nivel de inversión.

Más allá de las declaraciones y de las buenas intenciones, la efectivización del derecho humano al agua y saneamiento requiere la puesta en marcha de políticas públicas que permitan acelerar inversiones suficientes y sostenibles, garantizar las cantidades mínimas de subsistencia digna a toda la población, implementar medidas de ahorro y buen uso del agua y multiplicar la prestación eficiente de los servicios con la calidad adecuada, preservando el recurso hídrico como una condición *sine qua non*.

Referencias bibliográficas

- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS): Resolución Administrativa Regulatoria RAR 152/2010 del 17 de agosto 2010
- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS): Resolución Administrativa Regulatoria RAR 183/2010 del 23 de septiembre 2010
- Franken, Margot: "Gestión de Aguas – Conceptos para el nuevo milenio", Instituto de Ecología, UMSA, 2007
- Gaceta Oficial de Bolivia: CPE, febrero 2009
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA): "Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008-2015", 2008
- ONU: Asamblea General, Resolución A/RES/64/292 del 28 de julio 2010
- ONU: Consejo de Derechos Humanos, Resolución A/HRC/RES/15/9 del 30 de septiembre 2010
- Programa de Agua y Saneamiento Bolivia / Banco Mundial, Nota Conceptual. "Bases para la incorporación del cambio climático en los servicios de agua y saneamiento", 2009
- SAGUAPAC: www.saguapac.com.bo
- Wagner, Wolfgang: "Recomendaciones para la elección de plantas de tratamiento de agua residual aptas para Bolivia", pág. 119, 2010

CALIDAD DEL AIRE EN LOS CENTROS URBANOS DE BOLIVIA

Freddy Koch

1. Introducción

En diciembre de 2008 se presentaba el documento Estado Ambiental de Bolivia (2007 – 2008) de LIDEMA, en el que se incluyó el reporte de Gestión de la Calidad del Aire. En esta oportunidad se presenta una actualización del estado de la calidad del aire y de los retos que se tiene hacia adelante, a nivel de gestión.

Con mucha satisfacción se podrá ver que ha habido grandes avances a nivel de gestión y diagnóstico fundamentalmente. Un claro ejemplo, es el Informe Nacional de Calidad del Aire que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua ha generado por primera vez, uniendo los datos de la Red MoniCA de los cuatro municipios del eje troncal y de una campaña en el resto de las ciudades capitales. De esta manera, hoy se tiene un informe base para el trabajo de la gestión a nivel nacional.

En cuanto al control de la contaminación, al parecer las bases están sentadas y son momentos de decisiones políticas los que se viven. De alguna manera, se puede señalar que las opciones técnicas están dadas, ahora los políticos tienen la palabra.

2. Gestión de la Calidad de Aire

La contaminación atmosférica se produce por varias fuentes de origen natural y antropogénico, paradójicamente las de origen natural son las mayores, con la diferencia de que éstas se producen alejadas de aglomeraciones humanas y más aún de centros urbanos. La contaminación antropogénica a la que se dedica este documento, incluye combustión y calefacción al interior de los hogares, industria, agricultura, incendios forestales y la flota vehicular. Esta última fuente de contaminación, con una contribución mayoritaria en centros urbanos por sus emisiones de gases de escape, desgaste de llantas, evaporación del tanque y derrames de combustibles.

3. Límites de la calidad del aire

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece valores guía bajo el criterio de la protección de la salud humana. Estos valores se evalúan regularmente en función a estudios epidemiológicos. Los valores guía son utilizados por los países para actualizar sus valores límite o en caso que no se tengan, muchas veces estos son adoptados como oficiales. Otros valores límite, muy utilizados como referencia, son los NAAQS (Nacional Ambient Air Quality Standards) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos – EPA.

Bolivia desde la Reglamentación a la Ley del Medio Ambiente en 1995, tiene sus propios límites permisibles de calidad del aire establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA- Anexo 1).

Por otro lado, el año 2008 el Comité 6.2 Calidad del Aire de IBNORCA (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad), estableció límites máximos permisibles de calidad del aire (NB 62011), en base a información existente en el país y metodologías para la determinación de contaminantes; criterio (de la NB 62012 a la 62017). Estos valores al ser parte de una norma boliviana, son solamente de cumplimiento voluntario.

Valores límite de diversos países y organizaciones internacionales

Contaminante	Periodo	OMS	EPA	NB 62011	Bolivia	Perú	México
	----- µg/m3 -----						
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	1 año	40	100	40		100	
	1 hora	200		200	400	200	395
	24 horas			150	150		
Dióxido de azufre (SO ₂)	1 año		78		80	80	
	24 horas	20	366	20	365	365	341
Monóxido de carbono (CO)	8 horas		10 000	10 000	10 000	10 000	12 595
	1 hora		40 000	30 000	40 000	30 000	
Ozono troposférico (O ₃)	1 hora				236	120	216
	8 horas	100	157	100			157
	1 año	60		60			
Material particulado (PM ₁₀)	1 año	20	50	20	50	50	
	24 horas	50	150	50	150	150	120

Otro de los aportes del Comité 6.2 fue la elaboración de los índices de contaminación atmosférica (NB 62018), que se presentan a continuación:

**Interpretación del ICA (Índice de Contaminación Atmosférica)
de la Norma 62018 de IBNORCA**

Valor	Color	Calificativo	Riesgo	Acciones recomendadas
0 - 49	Verde	Bueno Adecuada para llevar acabo actividades al aire libre	Muy bajo	Ninguna
50 - 100	Amarillo	Regular	Bajo	Acciones de precaución en grupos de riesgo (niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiorespiratorias)
101 - 150	Rojo	Malo (grupo de riesgo)	Moderado	El grupo de riesgo evitar ambientes abiertos (niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiorespiratorias) Causante de efectos adversos a la salud en la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma
151 - 300	Café - Marrón	Muy malo (alerta sanitaria)	Alto	Causante de mayores efectos adversos a la salud en la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma
Mayor 300	Negro	Extremadamente malo (población completamente afectada, acciones drásticas)	Muy alto	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias como el asma No exponerse al aire libre, mantenerse en ambientes cerrados como la casa, oficina, etc.

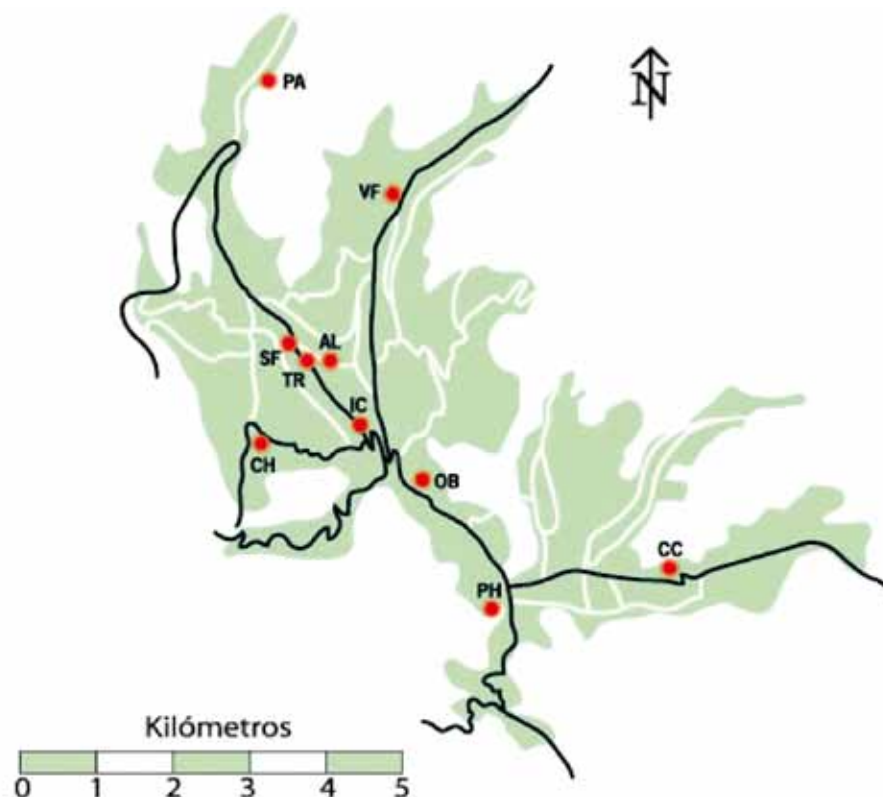
4. Calidad del Aire en Bolivia

Red MoniCA Bolivia

Desde el 2004, la Red MoniCA funciona permanentemente brindando información acerca de la calidad del aire en las ciudades de El Alto, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. En las cuatro ciudades las redes están a cargo de los Gobiernos Municipales apoyados por universidades locales, en dos casos. A continuación se presenta lo más relevante de los datos de calidad del aire, presentados en el Informe Nacional de Calidad del Aire, más datos de las ciudades de Tarija, Sucre, Potosí, Oruro, Trinidad y Cobija levantados por encargo del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Ubicación, tipo de sitios y parámetro medidos en la ciudad de La Paz

N°	Sitio de monitoreo	Tipo de sitio (tráfico vehicular)	Parámetros medidos		
			Metodología		
			Automático	Activo	Pasivo
1	Cota Cota	Bajo		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
2	Obrajes	Mediano			NO ₂ y O ₃
3	Plaza Humboldt	Mediano			NO ₂ y O ₃
4	Villa Fátima	Mediano - Alto		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
5	Plaza Isabel La Católica	Alto			NO ₂ y O ₃
6	Cotahuma	Mediano - Alto		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
7	San Francisco	Alto			NO ₂ y O ₃
8	Plan Autopista	Mediano			NO ₂ y O ₃
9	Garaje Municipal	Alto	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , CO		NO ₂ y O ₃
10	Transito	Alto		PM ₁₀	

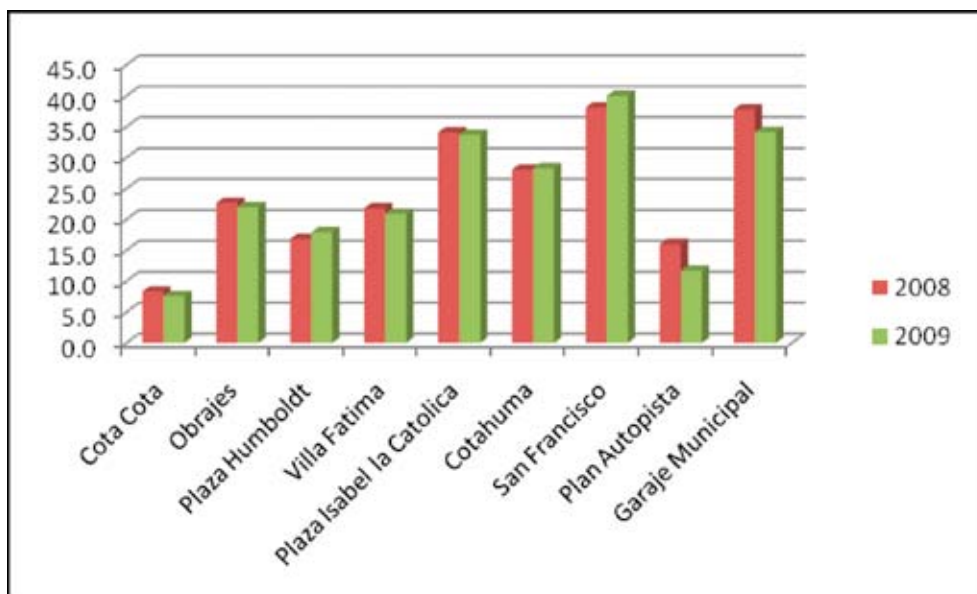


Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Entre todos los sitios de muestreo de la ciudad, los mayores niveles de contaminación se observan en los sitios de mayor flujo vehicular, mientras que los niveles más bajos se registran en los extremos norte (Plan Autopista) y sur (Cota Cota) de la ciudad (Gráfico 2). Solamente en San Francisco, se alcanza el valor guía establecido por la OMS para

el promedio anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en el año 2009. No existe una tendencia marcada al incremento de la contaminación, de un año a otro.

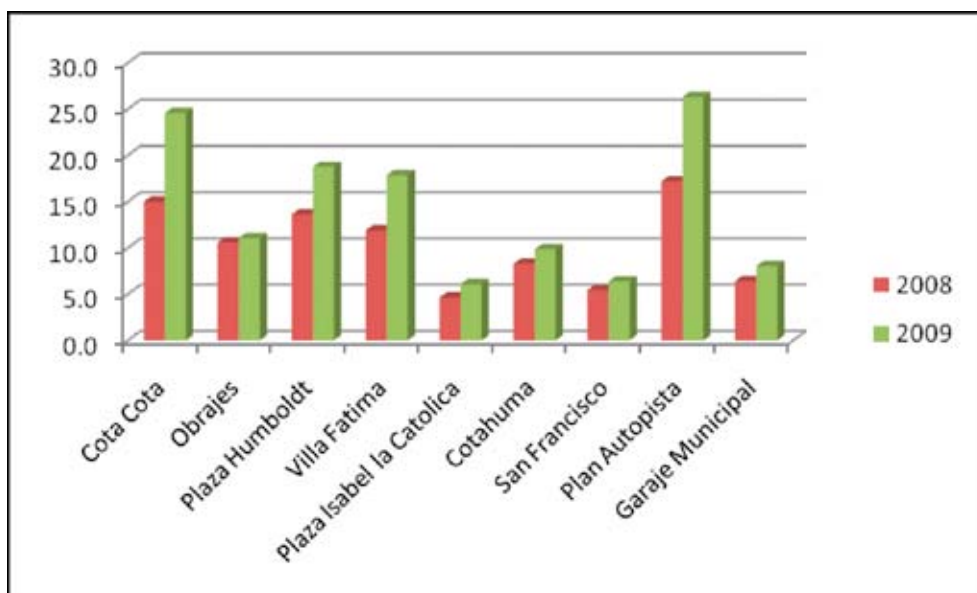
Promedio anual NO_2 en la ciudad de La Paz (Método pasivo)



Nota.- Para los promedios del 2009 se utilizaron solamente datos generados hasta el 1° de octubre

Ozono (O_3)

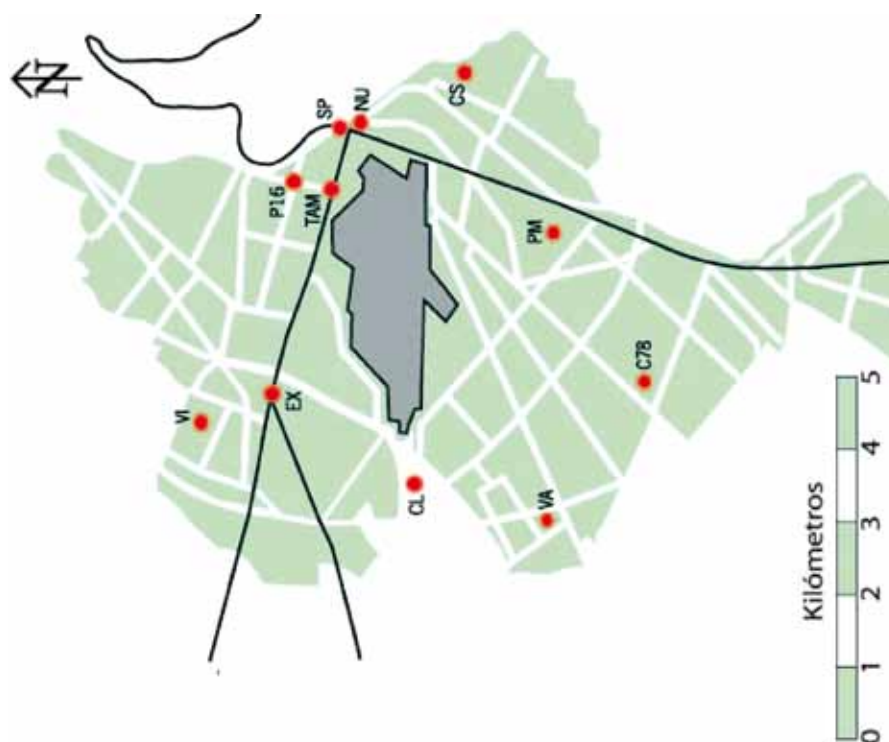
Los promedios anuales de ozono, hasta el 2008 se tenían valores muy bajos de este contaminante en La Paz, pero en el 2009 se aprecia un incremento muy importante de casi un 60% en el caso de Cota Cota.



El Alto

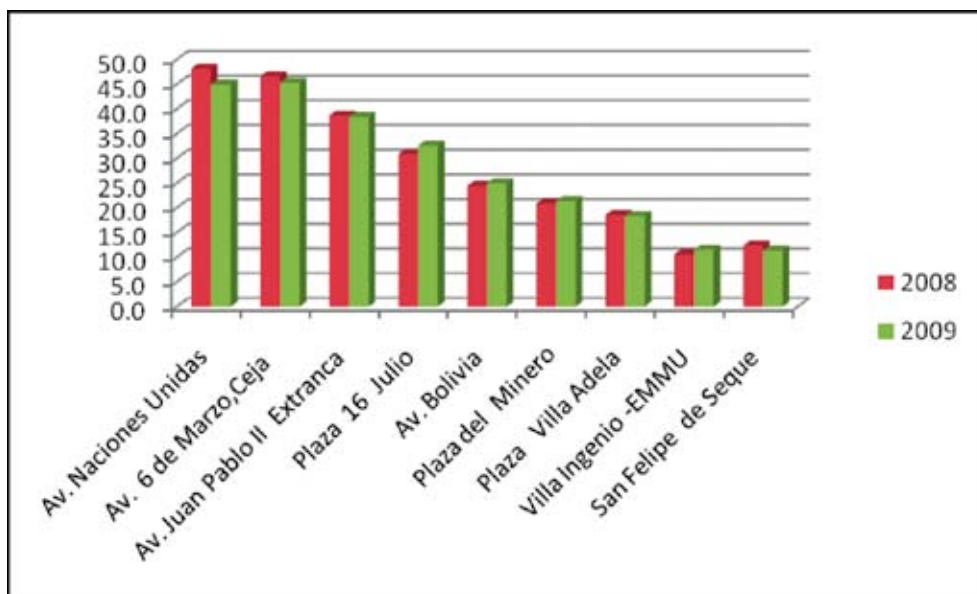
Ubicación, tipo de sitios y parámetro medidos en la ciudad de El Alto

N°	Sitio de monitoreo	Tipo de sitio (tráfico vehicular)	Parámetros medidos		
			Metodología		
			Automático	Activo	Pasivo
1	Villa Ingenio	Mediano - Bajo			NO ₂ y O ₃
2	Av. Juan Pablo II Extranca	Alto			NO ₂ y O ₃
3	San Felipe de Seque	Bajo			NO ₂ y O ₃
4	Plaza Villa Adela	Mediano - Bajo			NO ₂ y O ₃
5	Av. Bolivia	Alto - Mediano		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
6	Plaza 16 de julio	Mediano - Alto			NO ₂ y O ₃
7	Plaza del Minero	Alto			NO ₂ y O ₃
8	Av. 6 de Marzo – Ceja	Alto			NO ₂ y O ₃
9	Av. Naciones Unidas	Alto			NO ₂ y O ₃
10	TAM - Av. Juan Pablo II	Alto		PM ₁₀	
11	Alcaldía Quemada	Alto		PM ₁₀	
12	Ciudad Satélite	Mediano		PM ₁₀	



Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los resultados muestran nítidamente las zonas de mayor congestión y tráfico vehicular con promedios anuales superiores al valor guía establecido por la OMS para el promedio anual (40 µg/m³), pese a que el flujo vehicular puede ser similar al de las zona central de la ciudad de La Paz, los valores de NO₂ son superiores, sobre todo porque en esta ciudad circulan vehículos más antiguos.

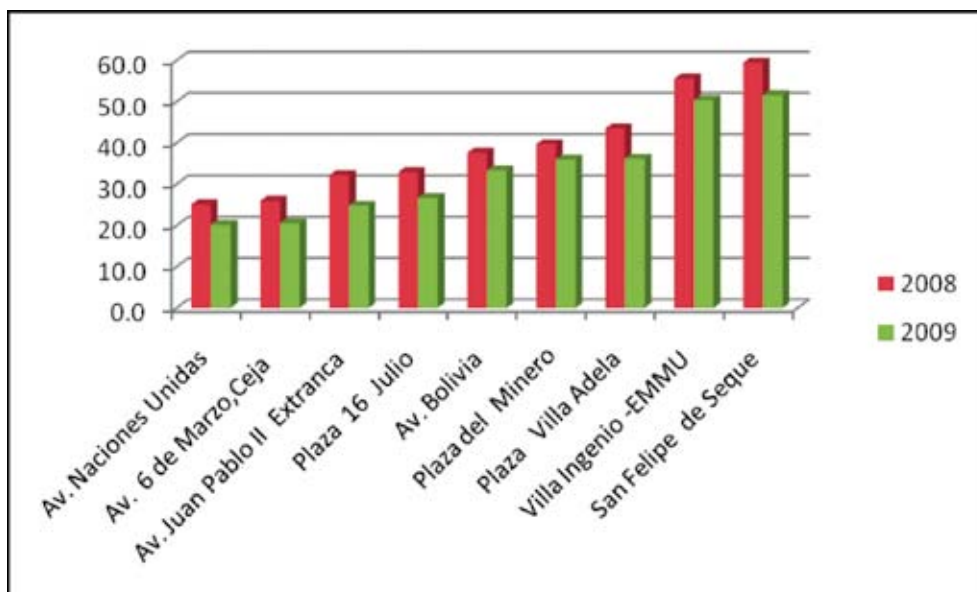


Ozono (O₃)

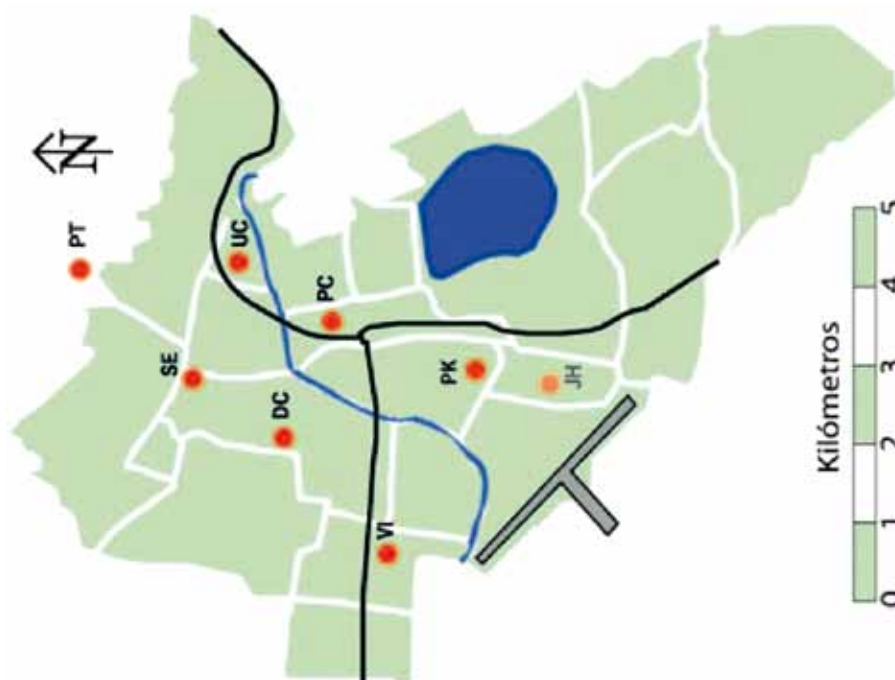
El promedio anual de concentración de ozono en la ciudad de El Alto, no supera los 60 µg/m³, valor guía de la OMS y durante el 2009 se puede apreciar una disminución sostenida en todos los sitios de monitoreo (Gráfico 8). Será importante confirmar esta información con el promedio de noviembre y diciembre, no incluidos en el análisis y el promedio para el 2010.

Las zonas más alejadas de la ciudad como Villa Ingenio y San Felipe de Seque, muestran los promedios más elevados confirmando la teoría de formación de ozono en centros urbanos. Es importante también anotar que los niveles más bajos, registrados en la ciudad (Av. Naciones Unidas) tienen similar comportamiento a los lugares con mayor concentración de ozono en la ciudad de La Paz.

Promedio anual de O₃ en la ciudad de El Alto (Datos pasivos)

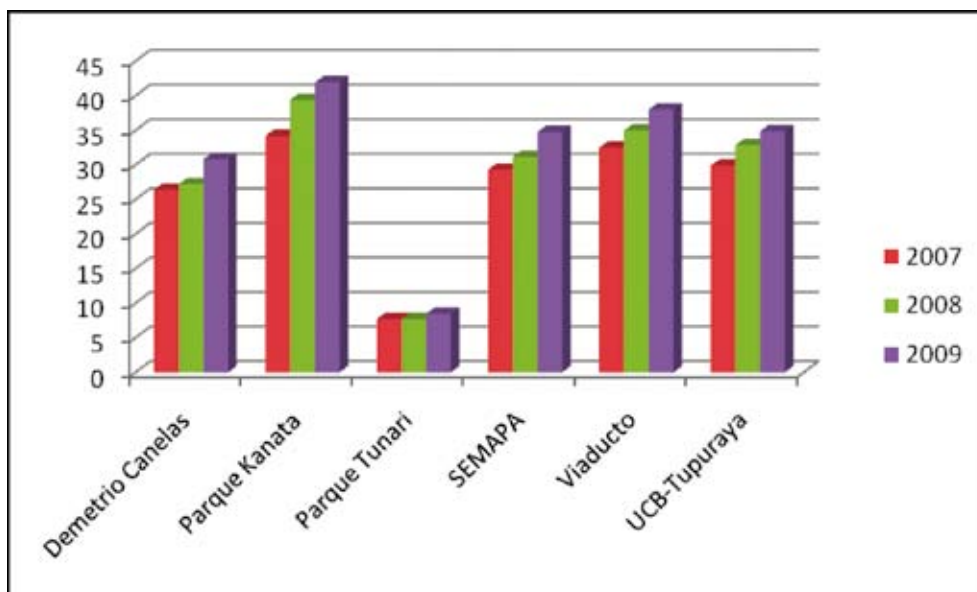


N°	Sitio de monitoreo	Tipo de sitio (tráfico vehicular)	Parámetros medidos		
			Metodología		
			Automático	Activo	Pasivo
1	Demetrio Canelas	Bajo			NO ₂ y O ₃
2	Parque Kanata	Alto	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀	PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
3	Parque Tunari	Bajo			NO ₂ y O ₃
4	SEMAPA	Mediano - Alto			NO ₂ y O ₃
5	Viaducto	Alto			NO ₂ y O ₃
6	UCB – Tupuraya	Mediano - Alto			NO ₂ y O ₃
7	SAR Bolivia	Alto		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃



Dióxido de nitrógeno (NO₂)

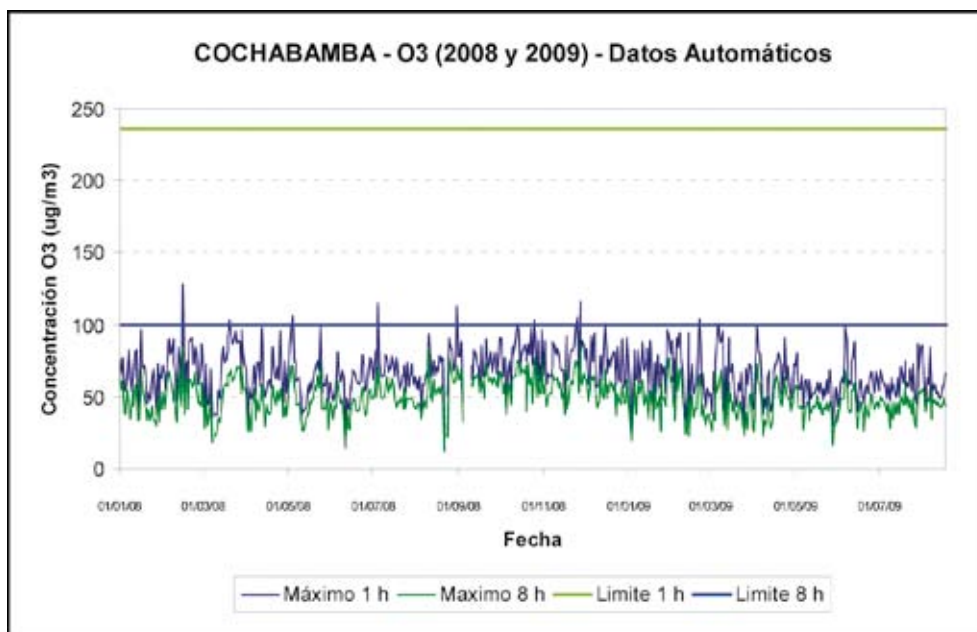
Entre los sitios de muestreo, las mayores concentraciones de NO₂ se registran en las zonas de mayor tráfico vehicular: Parque Kanata; SEMAPA; Viaducto y UCB. Hasta el 2008 ninguno de estos puntos, registraba datos por encima del valor guía de la OMS (40 µg/m³) (Gráfico 11). El año 2009 en la zona del Parque Kanata, el promedio anual es de 41,9 µg/m³. Es muy notorio el crecimiento sostenido de la contaminación en la ciudad de Cochabamba en todas sus zonas, datos históricos nos muestran que, por ejemplo, en la zona de SEMAPA el 2002 el promedio anual era de 19,8 µg/m³. El 2009 prácticamente se duplicó este valor, coincidente con el incremento del parque vehicular en esta ciudad.



Ozono (O₃)

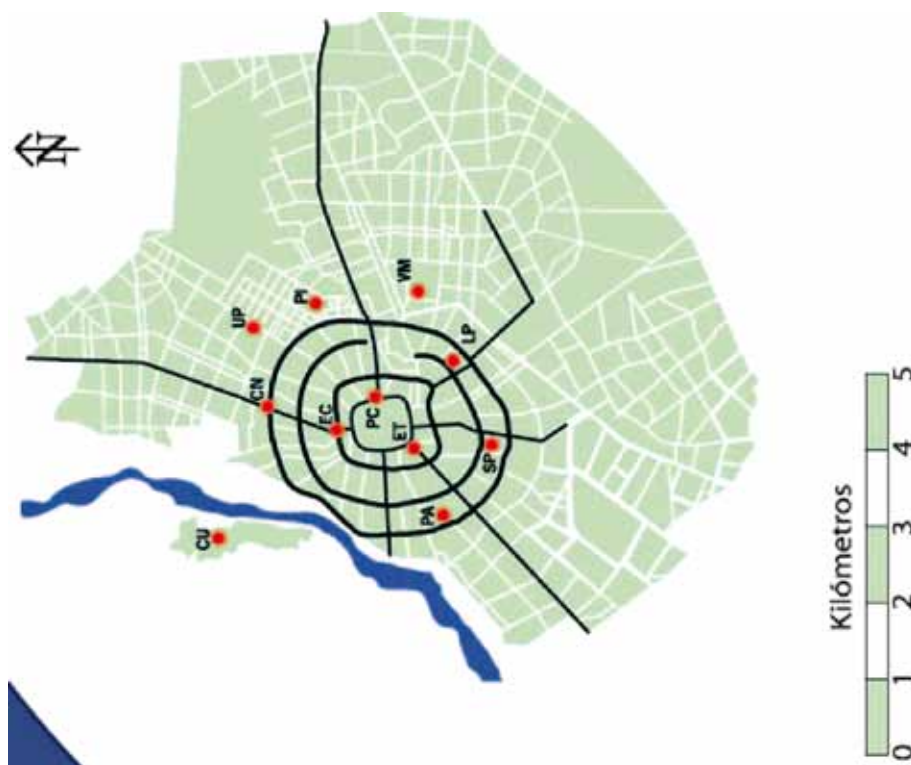
Las concentraciones en su mayoría sobrepasan los 50 µg/m³. Los valores de promedios de máximos de 1 hora alcanzan, en algunas ocasiones, valores de 100 µg/m³. Se puede apreciar un ligero aumento desde agosto del 2008 a enero del 2009, meses que corresponden época de mayor radiación solar.

Contaminación por O₃ en la ciudad de Cochabamba (Método Automático)



Santa Cruz

N°	Sitio de monitoreo	Tipo de sitio (tráfico vehicular)	Parámetros medidos		
			Metodología		
			Automático	Activo	Pasivo
1	Carretera al Norte	Alto			NO ₂ y O ₃
2	Colinas del Urubó	Bajo		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
3	El Cristo	Alto			NO ₂ y O ₃
4	Ex Terminal	Alto	NO _x , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀	PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
5	Las Palmeras	Bajo			NO ₂ y O ₃
6	Las Palmas	Bajo		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
7	Plaza Cementerio	Alto			NO ₂ y O ₃
8	Parque Industrial	Mediano			NO ₂ y O ₃
9	San Pedro	Mediano			NO ₂ y O ₃
10	UPSA	Mediano		PM ₁₀	NO ₂ y O ₃
11	Villa 1ro de Mayo	Mediano			NO ₂ y O ₃

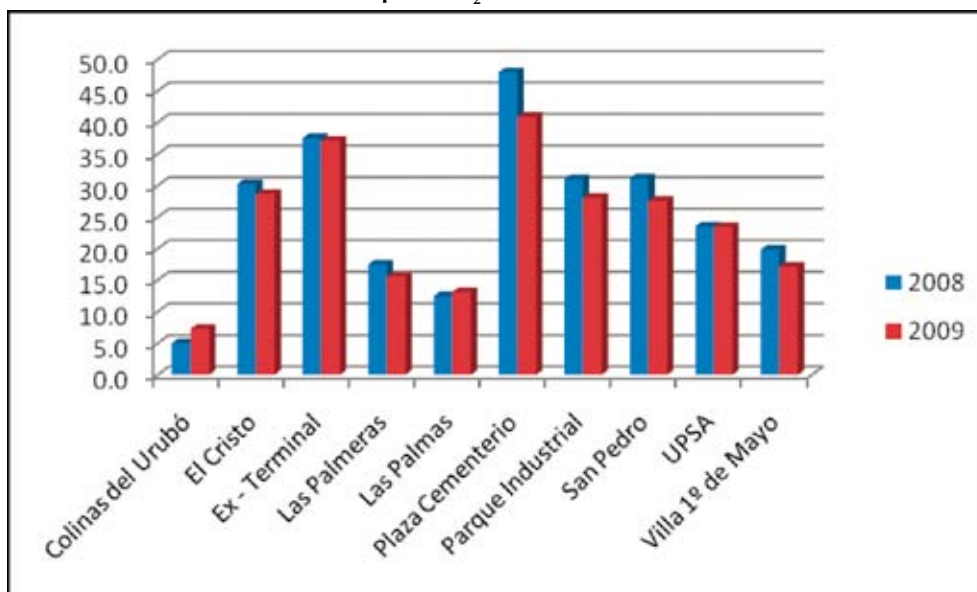


Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El dióxido de nitrógeno tiene un comportamiento coincidente con el flujo vehicular en la ciudad de Santa Cruz, siendo las zonas del Cementerio, ex Terminal y El Cristo en las que se registran los mayores niveles del contaminante. Solamente en la plaza del cementerio

es donde el valor está muy cercano al valor guía de la OMS, mostrándose una disminución en el año 2009.

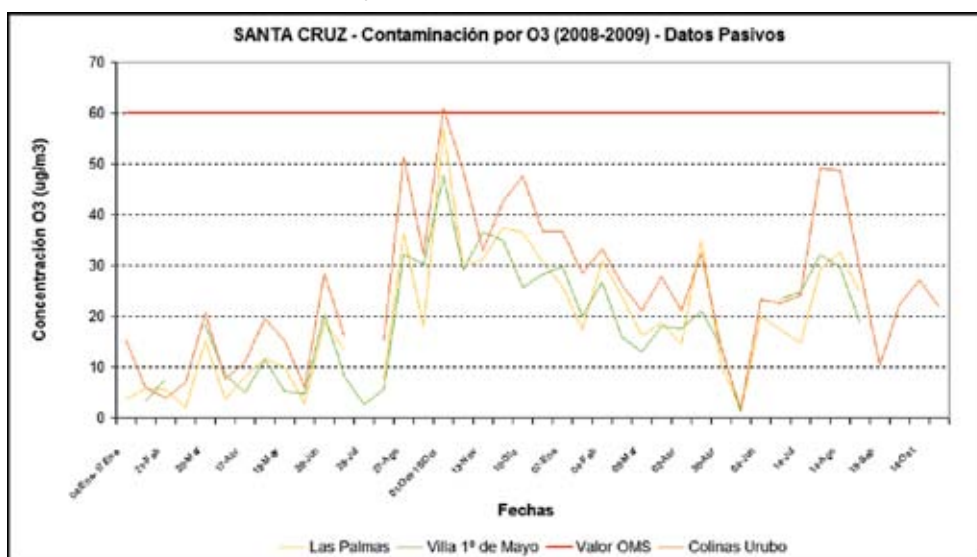
Contaminación por NO₂ en la ciudad de Santa Cruz



Ozono (O₃)

Los valores están por debajo del Valor Guía de la OMS, 60 µg/m³, exceptuando en una sola ocasión, en octubre del 2008. Además, se observa un aumento significativo de las concentraciones de O₃, desde agosto a diciembre del 2008 y desde junio a agosto del 2009.

Contaminación por O₃ en la ciudad de Santa Cruz (Método Pasivo)

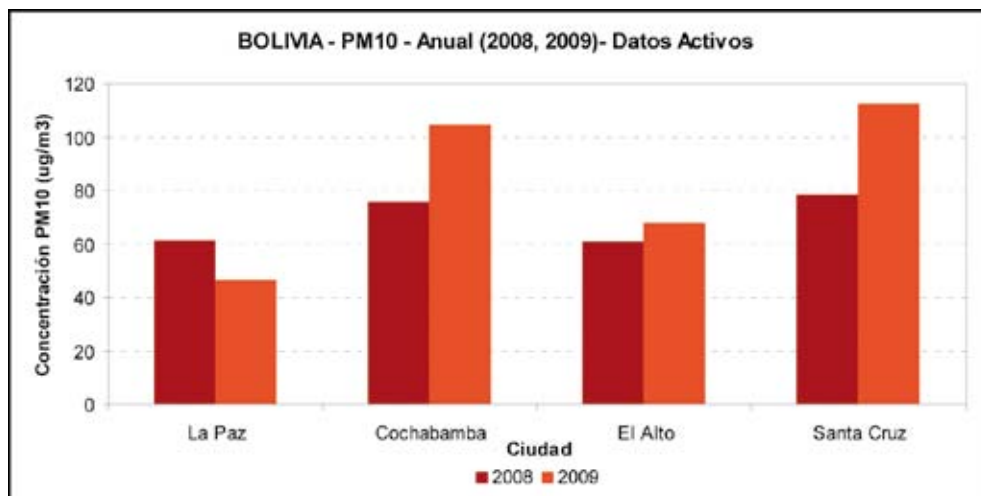


Material particulado en el eje troncal (PM₁₀)

Comparando las concentraciones de PM₁₀ del eje troncal, se observa que los promedios calculados de los años 2008 y 2009 de las ciudades de La Paz, Cochabamba, El Alto y Santa Cruz presentan valores por encima del Valor Guía de la OMS para promedios

diarios ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Por otro lado, se puede apreciar que las ciudades de Cochabamba y Santa Cruz presentan valores más altos en comparación con los de La Paz y El Alto. Además, se puede indicar que la contaminación en tres ciudades (Cochabamba, El Alto y Santa Cruz) ha aumentado del 2008 al 2009, mientras que en La Paz ha disminuido.

Contaminación por PM_{10} en Bolivia (Método Activo)

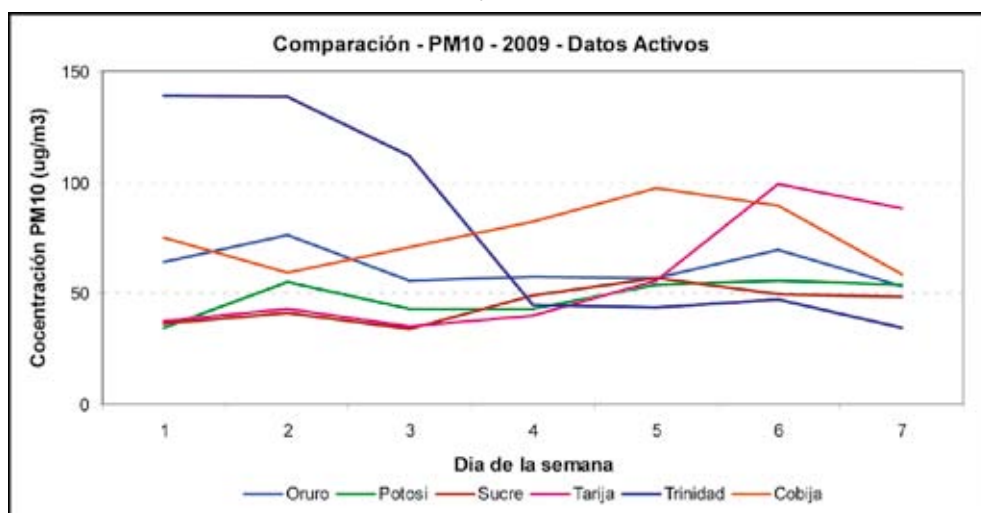


Para las mediciones realizadas en las seis ciudades fuera del eje troncal, es decir, Oruro, Potosí, Sucre, Tarija, Trinidad y Cobija, se observa que la mayoría de las concentraciones sobrepasa el Valor Guía de la OMS ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y en algunos días se aproxima el Límite RMCA, (Trinidad).

De manera general, se puede mencionar que los niveles de contaminación por PM_{10} en estas seis ciudades son relativamente altos, considerando que éstos fueron medidos al final de la época seca e inicio de la época de lluvias (septiembre a noviembre del 2009).

La ciudad con mayores problemas de material particulado fuera del eje troncal es Trinidad, seguida de Cobija y Tarija. Se recomienda monitoreos continuos al menos en estas tres capitales de departamento.

Contaminación por PM_{10} en Bolivia (Método Activo)



5. Conclusiones

A través de la conformación de la Red MoniCA, Bolivia tiene una plataforma muy sólida de monitoreo de la Calidad del Aire en centros urbanos (La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz), con información histórica de al menos 5 años consecutivos, esto ha permitido tener este diagnóstico nacional para sentar las bases de lo que sería en el futuro, una estrategia nacional de la Calidad del Aire.

Las metodologías utilizadas son muy adecuadas para tener un diagnóstico de la calidad del aire. El bajo costo del método de monitoreo pasivo permite hacer un seguimiento en muchas zonas de las ciudades, con una resolución suficiente, para identificar la tendencia y el comportamiento de los contaminantes, como referencia base. Una o dos estaciones automáticas parecen suficientes por ciudad, sobre todo para observar los comportamientos horarios, octo-horarios y diarios de los contaminantes.

En cuanto a la Calidad del Aire, los datos en general muestran un crecimiento sostenido de la contaminación, debido principalmente al incremento del parque vehicular, donde uno de los parámetros más críticos es el material particulado ultrafino, seguido de ozono y óxidos de nitrógeno.

La ciudad con mayores problemas de contaminación sigue siendo Cochabamba. Los aspectos que llevan a esta situación pasan tanto por la acción humana: incremento desmesurado del parque vehicular, congestión vehicular, desorganización del transporte público y; morfología de la ciudad: inversiones térmicas, baja capacidad de ventilación por ser un valle cerrado.

Otra ciudad que en el pasado no tenía problemas de contaminación y ahora muestra concentraciones inclusive superiores a las de Cochabamba, en algunas épocas del año, es Santa Cruz, la razón es la misma que en Cochabamba, incremento del parque vehicular y consecuentemente mayor tráfico y congestión.

La Paz muestra señales de reducción de la contaminación en todos sus parámetros, las razones no son muy claras y será importante ver si la tendencia se mantiene en los siguientes años, sobre todo cuando se habiliten nuevamente todas sus avenidas del centro de la ciudad que se encuentran en remodelación.

El Alto es la ciudad de mayores problemas de dióxido de nitrógeno presenta en sus zonas de alto tráfico vehicular, las razones están claramente explicitas, congestión vehicular y parque vehicular antiguo y contaminante.

LOS PLAGUICIDAS Y SUS REPERCUSIONES EN LA SALUD Y EL AMBIENTE

Guido Condarco, Rafael Cervantes, Susana Renjel y Omar Huici¹

1. INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales en nuestro planeta son cada vez mayores. El cambio climático, la deforestación de la tierra, la pérdida de biodiversidad, etc., son consecuencias generadas directa o indirectamente por actividades humanas. La contaminación de fuentes de agua, tierra, aire y alimentos se constituye también en otro problema ambiental, que nos toca a todos. Parte de esta contaminación es responsabilidad de las labores agrícolas donde el uso de plaguicidas y fertilizantes es irracional e indiscriminado, superando la capacidad de asimilación del medio natural, acumulándose y ejerciendo efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana.

Abordar este tema exige un ejercicio de reflexión profunda y haciendo uso de las experiencias vividas consideramos que se debe resaltar la importancia del análisis del problema de los plaguicidas en nuestro país y región. Se debe trabajar desde todas las instancias pertinentes, para difundir este tema, es por esto que a través del presente ensayo pretendemos dar a conocer mayor información acerca de las características de estas sustancias químicas, sus diferentes usos, los efectos adversos que provocan en la salud de las personas y del ambiente; la situación de estos químicos en Bolivia y la normativa vigente. Esperamos que esta información sea útil y oportuna convirtiéndose en un insumo para trabajar en este tema.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Un ecosistema es el conjunto de seres vivos que ocupan un espacio y que interactúan entre sí y con su medio ambiente natural o modificado. Existen ecosistemas de diferentes tamaños y características. El planeta tierra es el ecosistema más grande que existe y alberga a varios ecosistemas de menor tamaño como las selvas, altiplano, valles y éstos a su vez, están formados por ecosistemas más reducidos como las montañas, ríos, etc. En un ecosistema habitan especies de plantas, animales y microorganismos que se desarrollan y reproducen de manera natural y equilibrada sin causar daño. Sin embargo, cuando el ecosistema sufre algún cambio, alteración o agresión, se produce un desequilibrio en su interior, ocasionando la aparición de plagas y enfermedades.

A lo largo de la historia, varios grupos de animales e insectos han sido considerados por el ser humano como plagas, por ocasionarle pérdidas en su producción, en su economía y por transmitirle enfermedades. Debido a ello, los plaguicidas -entendidos como sustancias tóxicas destinadas a prevenir, eliminar o controlar cualquier plaga- han sido utilizados desde tiempos muy antiguos. En el siglo XVI los griegos, romanos y chinos usaban el arsén-

¹ Equipo de Plagbol.

nico y el fósforo como plaguicidas y tres siglos después el uso de compuestos de arsénico en Europa y América del Norte dio lugar a la primera legislación sobre estos químicos, sin embargo no fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial, que se inició la producción y el uso de plaguicidas químicos sintéticos, a gran escala.²

Por estas razones, la agricultura que hasta entonces había estado destinada a la subsistencia, adquirió un carácter industrial, queriendo dar respuesta a los cada vez más grandes mercados internacionales. Una de las consecuencias de esta situación en los países en vías de desarrollo, fue la gran expansión de monocultivos para la venta en los países industrializados.

Denominación y clasificación

La FAO define a los plaguicidas como: “cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos”.

Un plaguicida está formulado básicamente por uno o más ingredientes activos (i.a.) y sustancias auxiliares (ingredientes inertes y coadyuvantes). El ingrediente activo es el compuesto químico, que ejerce la acción plaguicida, es decir, él que combate o mata la plaga. Los ingredientes inertes, son compuestos químicos orgánicos o minerales que se emplean para adecuar el ingrediente activo a las concentraciones necesarias, es decir, cumplen la función de solventes. Los coadyuvantes son compuestos químicos que ayudan a mejorar la eficiencia y estabilidad de los plaguicidas.

Los plaguicidas pueden clasificarse de acuerdo a:

- **El destino:** Esta clasificación se refiere al tipo de plaga que controla el plaguicida, pueden ser: Insecticidas, Fungicidas, Acaricidas, Herbicidas, Molusquicidas, Nematicidas, Ovicidas y Rodenticidas.
- **El modo de acción:** Esta clasificación se refiere a la forma en la que los plaguicidas actúan o atacan a la plaga, pueden ser: de contacto, sistémicos, translaminares, de inhalación, de ingestión y de acción repelente.
- **El grupo químico:** Esta clasificación se refiere a como el ingrediente activo se agrupa de acuerdo a su origen, pueden ser: Inorgánicos, Orgánicos, Biológicos y Botánicos.
- **El grado de toxicidad:** Esta clasificación está dada por la Organización Mundial de la salud (OMS), se refiere al riesgo que representa el uso de un determinado producto, para la salud de las personas.

2 Weinberg, Jack. *Guía para las ONG sobre los plaguicidas peligrosos y el SAICM*.

EL COLOR DE LA ETIQUETA ES	SU PELIGROSIDAD ES
ROJO	Ia Extremadamente tóxico
ROJO	Ib Altamente tóxico
AMARILLO	II Moderadamente tóxico
AZUL	III Ligeramente tóxico
VERDE	IV Menos tóxico (precaución)

- **La época de aplicación:** Esta clasificación se refiere a la época en la cual el plaguicida es aplicado a los cultivos, por ejemplo los herbicidas pueden ser aplicados en la pre-siembra o pre-transplante, pre-emergencia y post-emergencia.

Población expuesta

Si bien el uso de plaguicidas mayormente es asociado al área agrícola, estos compuestos también son utilizados en campañas de salud pública y en el área doméstica. Se estima que en la actualidad aproximadamente el 85% de los plaguicidas empleados en el mundo se utilizan en el sector agropecuario, un 10% es utilizado para controlar a los vectores transmisores de Malaria, Chagas, Tripanosomiasis, Dengue, Oncocercosis, Filariasis, Esquistosomiasis, Leishmaniasis y la Fiebre Amarilla, entre otros y el 5% restante es utilizado para controlar o eliminar plagas domésticas como cucarachas, ratas, ratones, moscas y mosquitos, ya que son transmisores de agentes patógenos para el hombre y otros vertebrados.

Desde el punto de vista laboral, existe una gran complejidad en los patrones de uso de los plaguicidas y una gran variedad de formas e intensidades de exposición, sin embargo, es la población económicamente activa del sector agrícola, la que tiene una mayor exposición dado que allí se utiliza un 85% de los plaguicidas. En el ámbito ocupacional, los siguientes trabajadores están expuestos a los plaguicidas: personal de salud encargado de la fumigación en campañas de salud pública, fumigadores de viviendas, carreteras y almacenes, comercializadores de plaguicidas y otros trabajadores de la fabricación, transporte y almacenamiento de estas sustancias.

Dentro de la población general tenemos a comunidades rurales que viven cerca de donde se hacen aplicaciones aéreas o terrestres, familiares de trabajadores agrícolas, especialmente niños y mujeres embarazadas, comunidades urbanas y rurales donde se hacen aplicaciones domésticas o campañas de salud pública y por último toda la población de consumidores que está expuesta a los alimentos y a las aguas contaminadas por residuos de plaguicidas.

Efectos adversos en la agricultura

Aunque los plaguicidas aparentemente son específicos para una o varias plagas, éstos pueden afectar a otros organismos que son útiles al hombre. Los plaguicidas se encuentran entre las principales causas para el brote de plagas en los sistemas agrícolas modernos,

ya que son los insecticidas, los que mayor influencia tienen sobre los brotes de plagas insectiles.

Uno de los primeros casos y quizá el más conocido es el del picudo del algodón *Anthonomus grandis*, otro ejemplo de esto es el caso de la *Plutella xylostella* que es resistente a la Deltametrina tal como muestra un estudio realizado en 1997 por Hruska, Vanegas, Pérez.

Efectos adversos en la salud

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocurren en el mundo aproximadamente tres millones de intoxicaciones agudas cada año, un tercio de las cuales son accidentales (de ellas se estima que el 70% son laborales); la mortalidad total por intoxicaciones agudas alcanzaría la cifra de 220.000 defunciones al año.

La exposición intensa a largo plazo, principalmente laboral, podría representar a unos 735.000 casos con efectos crónicos específicos. Se estima que la exposición de baja intensidad a largo plazo podría causar unos 37.000 casos de cáncer y otros efectos crónicos inespecíficos. En algunos países han ocurrido intoxicaciones masivas de gran envergadura, principalmente de origen alimentario.³

Los países en desarrollo utilizan la quinta parte del consumo mundial de plaguicidas y se estima que la verdadera cifra de intoxicaciones ocupacionales podría ser de hasta 25 millones de casos anuales, de los cuales el 99% de las muertes son atribuibles a plaguicidas.

Efectos agudos o intoxicación aguda

Son aquellos que se producen en un período corto de tiempo y por la exposición única o repetida a dosis altas presentando como manifestaciones, dolor de cabeza, dolor de estómago, náuseas, vómitos, salivación, cansancio y fatiga o incluso convulsiones y pérdida de conocimiento.⁴

Efectos crónicos o intoxicación crónica

Son aquellos que se producen en un período de tiempo prolongado, después de la exposición continua o repetida a dosis tóxicas bajas y que pueden manifestarse de forma diversa en uno o varios aparatos o sistemas:⁵

- **Efectos cancerígenos:** Algunos plaguicidas pueden producir desórdenes en la reproducción celular y generar un tumor cancerígeno. Plaguicidas en base a arsénico como el Dibromuro de etileno y el Captafol son cancerígenos. Otros plaguicidas están siendo estudiados actualmente.
- **Efectos teratogénicos o fetotóxicos:** Algunos plaguicidas como el Benomil, Mancozeb y Nuvacron, pueden alterar el desarrollo normal del feto provocando malformaciones, nacimientos prematuros y bajo peso al nacer.

3 Arbelaez M. Vigilancia sanitaria de plaguicidas: Experiencia de PLAGSALUD en Centroamérica.

4 Ibidem.

5 Reigart R. Roberts J. Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por plaguicidas.

- **Efectos reproductivos:** Algunos plaguicidas como el Dibromo cloro propano, el 2,4D, Carbaril y otros producen desórdenes en la producción de espermatozoides y en el comportamiento sexual (esterilidad e impotencia).
- **Efectos cutáneos:** El Paraquat, Mancozeb y 2,4D producen dermatitis de contacto. El DDT, algunos Organoclorados y el Malatión generan reacciones alérgicas.
- **Efectos al sistema nervioso:** La mayoría de los plaguicidas Organofosforados como el Taron y Lorsban producen lesiones en el sistema nervioso central, produciendo adormecimiento y debilidad en los brazos, piernas o manos, lentitud, pérdida de memoria, pérdida de concentración y ansiedad.
- **Disrupción hormonal:** Algunos plaguicidas como el DDT, tienen estructuras químicas que una vez que ingresan al organismo imitan la acción reguladora de las hormonas en los humanos y animales, interfiriendo en el desarrollo sexual y cognitivo.⁶

Efectos adversos en el ambiente

Cuando se asperja un plaguicida, este se deposita en la planta en forma de aerosol o polvo y cae al suelo, o también puede permanecer en el aire y viajar kilómetros a la deriva con el viento antes de caer al suelo. Es por esa razón, que se han encontrado plaguicidas en lugares donde nunca se usaron.

Como cualquier compuesto químico, los plaguicidas, dependiendo de su estructura y factores ambientales, pueden permanecer con la misma composición que tenían al momento de ser aplicados (Organoclorados) o degradarse en sustancias menos tóxicas o en sustancias más tóxicas.

Los plaguicidas que persisten después de su aplicación son denominados residuos y pueden permanecer por días, o meses en las hojas de las plantas y años en suelos y sedimentos de los ríos. Los residuos de las hojas y del suelo pueden ser lavados y arrastrados por la lluvia largas distancias alcanzando fuentes de agua, afectando la biodiversidad, disminuyendo la capacidad de descomposición de la materia orgánica, modificando la estructura y favoreciendo la erosión.⁷

Los Organoclorados son un ejemplo de persistencia ambiental pues permanecen en los suelos sin degradación significativa hasta 30 años después de aplicados. Esa permanencia favorece la incorporación a las cadenas tróficas, la acumulación en los tejidos grasos humanos y animales y la biomagnificación, es decir que las concentraciones son cada vez más elevadas, a lo largo de la cadena de alimentación. Las aves rapaces parecen ser las más afectadas; aumenta el número de huevos estériles, la cáscara se hace más delgada y se observan alteraciones en los órganos sexuales. Fenómenos similares ocurren en otras especies.⁸

6 OPS/OMS. *Plaguicidas y salud en las Américas*.

7 Henao S. *Plaguicidas y salud en la región de las Américas. Semana Argentina de la Salud y Seguridad en el Trabajo*.

8 D. Torres, T. Capote. *Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental*.

- **Contaminación del suelo:** Se produce cuando se derrama plaguicidas en la tierra, especialmente cuando éstos pertenecen al grupo de los COP's (Compuestos Orgánicos Persistentes), ya que permanecen mucho tiempo en el suelo.

En el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas Organoclorados pasan del suelo al forraje y finalmente son absorbidos por los animales, depositándose en su grasa, aumentando así las concentraciones de residuos en la carne y la leche.

- **Contaminación del agua:** La contaminación de cursos y masas de agua por plaguicidas ocurre por: la descarga de residuos industriales y sobrantes de agua del lavado de equipos, por su aplicación directa al agua, por desplazamiento de plaguicidas arrastrados por las lluvias hacia los causes, por las aplicaciones aéreas cercanas a los ríos y lagos y por el uso indebido de éstos productos como instrumentos de pesca.

Es igualmente importante la contribución indirecta producida por lixiviación (infiltración) de productos, caída por desniveles y por contaminación de suelos. Las aguas contaminadas expanden el tóxico a la flora y fauna produciendo la muerte de especies, el aumento de la intoxicación humana, la pérdida del curso de agua como recurso utilizable y la probable contaminación de las reservas hídricas (acuíferos).

- **Contaminación del aire:** Los plaguicidas se volatizan con facilidad durante la operación o inmediatamente después de ella. La aplicación aérea no controlada y la evaporación de aguas contaminadas puede ocasionar la contaminación del aire de poblados próximos a zonas agrícolas y causar intoxicaciones en las poblaciones expuestas.
- **Contaminación de los alimentos:** La población en general continuamente está expuesta a los plaguicidas, a través del consumo de alimentos contaminados con estos productos. Los alimentos pueden contaminarse con los plaguicidas de las siguientes maneras: cuando se almacenan o transportan junto a los plaguicidas, cuando no se respetan los tiempos de carencia, es decir, período comprendido entre la última aplicación y la cosecha; al ser lavados o cocinados con agua contaminada por plaguicidas o cuando se usan envases de plaguicidas para transportar agua o usar como enseres domésticos.
- **Resistencia de plagas:** El uso continuo de plaguicidas puede ocasionar el surgimiento de nuevas plagas, ya que la aplicación de un insecticida de amplio espectro, no sólo mata plagas, sino también mata insectos benéficos que controlan de manera natural a otros insectos plaga. Por otro lado, se puede provocar la resistencia de plagas dando lugar a que las mismas sobrevivan a dosis que antes las eliminaban.

Asimismo, la aplicación sistemática de plaguicidas altera los equilibrios existentes en las cadenas tróficas normales, al causar la desaparición o disminución de los enemigos naturales de distintas plagas, de descomponedores de materia orgánica, de incorporadores de nitrógeno y de otras especies vitales para el ambiente como por ejemplo los polinizadores. Además de destruir recursos genéticos y farmacológicos conocidos y otros aún no develados, el empobrecimiento de la biodiversidad puede conducir a la proliferación de las especies antagónicas de aquellas extinguidas, provocando nuevos desequilibrios ecológicos y nuevas plagas.

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes

Los COP's son un grupo de sustancias químicas que poseen gran toxicidad, son resistentes a la degradación, se biomagnifican en las cadenas tróficas contaminando los alimentos; son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias por todo el planeta y depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos, produciendo efectos tóxicos en la reproducción, desarrollo y en algunas funciones inmunológicas de animales y vegetales.⁹

Los COP's pueden ser clasificados en tres grupos: productos químicos agrícolas o plaguicidas, productos químicos industriales y subproductos no intencionales. Las primeras doce sustancias, denominadas "La docena sucia", que entran en las categorías prescritas y que han sido seleccionadas en el Convenio de Estocolmo, en vigencia desde el 17 de mayo de 2004, son: nueve plaguicidas: **Aldrina, Endrina, Dieldrina, Clordano, DDT, Toxafeno, Mirex, Heptacloro y Hexaclorobenceno**, Productos químicos industriales: **Bifenilos Policlorados (PCB o BPC)** y subproductos no intencionales: **Dioxinas y Furanos**.

La exposición prolongada a **Aldrina, Endrina, Dieldrina, Clordano, DDT, Toxafeno, Heptacloro y Hexaclorobenceno** puede dar lugar a excitación del sistema nervioso central, anomalías en el electroencefalograma y convulsiones.¹⁰

"Los COP son sustancias neurotóxicas que interfieren directa o indirectamente en los procesos del neurodesarrollo: directamente aceleran o retardan los procesos y alteran la formación de mielina, potenciándose con las deficiencias nutricionales en el período del desarrollo y el lugar del cerebro donde se estén llevando adelante los procesos. En este sentido, hay que tener en cuenta que existen períodos críticos de vulnerabilidad donde la exposición puede tener impacto sobre la función cerebral, de por vida.

De la exposición al mismo agente tóxico pueden resultar efectos diferentes sobre el aprendizaje y la conducta; esto depende de la acción indirecta sobre la función placentaria y de si los agentes tóxicos actúan como disruptores endocrinos y alteran la acción o metabolismo de las hormonas. Las sustancias neurotóxicas pueden interferir en el desarrollo por exposición a dosis de efecto mínimo, transitorio o nulo en el adulto, ya que existe una amplia variación en la sensibilidad individual." (AAMMA)¹¹

El Convenio de Estocolmo, tratado mundial liderado por el PNUMA, apunta a la eliminación de 12 COP hasta el año 2025. Para el cumplimiento de este fin se estipula que todas las partes deberán elaborar un Plan Nacional de Implementación (PNI) para el cumplimiento de las obligaciones adquiridas, mediante la adhesión a este Convenio.

Con el fin de cambiar la forma en que se producen y se utilizan los productos químicos y reducir al mínimo sus efectos nocivos sobre la salud y el ambiente en el año 2006, se crea el SAICM. El Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel internacional SAICM (sigla en inglés) es una política, estrategia y plan de acción que se adoptó por consenso de los ministros de Medio Ambiente, los ministros de Salud y otros delegados de más

9 Jaward F., Farrar N., Harner T., Sweetman A. & Jones K. *Passive air sampling of PCBs, PBDEs, and organochlorine pesticides across Europe. Environmental Science & Technology.*

10 Bejarano González, Fernando. *Guía Ciudadana para la aplicación del Convenio de Estocolmo.*

11 Asociación Argentina de los Médicos por el Medio Ambiente, 2003.

de un centenar de gobiernos, también fue aprobado por representantes de organizaciones intergubernamentales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y por representantes de organizaciones no gubernamentales relevantes y asociaciones comerciales de la industria¹².

En su Plan Global de Acción, el SAICM formula propuestas explícitas sobre numerosos temas importantes relacionados con los plaguicidas. Entre ellas están:

- Promover la implementación total del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Uso de Plaguicidas de la FAO.
- Impulsar el desarrollo y uso de plaguicidas de riesgo reducido; promover la sustitución de los plaguicidas altamente tóxicos por los plaguicidas de riesgo reducido y por alternativas no químicas, que sean eficaces.
- Promover el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el manejo integrado de vectores.
- Incentivar a la industria a ampliar el ámbito de la gestión responsable de productos y retirar voluntariamente los plaguicidas de alta toxicidad que son peligrosos y que no pueden utilizarse con seguridad, bajo las condiciones prevalecientes.
- Proporcionar capacitación en prácticas agrícolas ecológicas, incluyendo las alternativas no químicas.
- Realizar investigaciones sobre mejores prácticas agrícolas e implementar estas prácticas, incluyendo los métodos que no requieren aplicación de productos químicos contaminantes o daños.
- Otorgar la prioridad adecuada al manejo de plagas y de plaguicidas en las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y en los documentos sobre reducción de la pobreza, a fin de facilitar el acceso a la ayuda técnica y financiera correspondiente, incluyendo tecnología apropiada¹³.

Los plaguicidas pertenecientes a los COP'S son plaguicidas obsoletos. Los plaguicidas obsoletos son sustancias en desuso, estos productos se constituyen en basura tóxica que presenta aún mayor riesgo que los plaguicidas vigentes, esto debido a que son productos cuya composición química, ha sido modificada por el paso del tiempo y por una mala gestión de los mismos. Por otro lado, también presentan mayor riesgo, ya que algunos han sido prohibidos internacionalmente por los efectos comprobados en la salud y el ambiente (DDT, Aldrín, Mirex) y finalmente muchos de estos químicos se encuentran mezclados unos con otros, en envases deteriorados con filtraciones que generan derrames y contaminan un radio mínimo de 300 metros.

3. PANORAMA DE LOS PLAGUICIDAS EN BOLIVIA

La problemática resultante del uso de plaguicidas en Bolivia se remonta a la década del 50 con la colonización del oriente y el ingreso de la cooperación Norte Americana Alianza Para el Progreso. Ingentes cantidades de plaguicidas en ese entonces, ingresaron al

12 Weinberg, Jack. *Guía para las ONG sobre los plaguicidas peligrosos y el SAICM*.

13 Consultar información en: <http://www.saicm.org/index.php?menuid=3&pageid=187>

país en calidad de donación, principalmente Organoclorados, de los cuales aún quedan residuos obsoletos peligrosos en algunos depósitos del país, como ser en la Granja de Belén en la zona altiplánica de Achacachi.

Por otro lado, Bolivia inicia las actividades de control de la Malaria el año 1958, cuando se crea el Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM), recogiendo y adecuando a las características del país, las recomendaciones de los expertos de la OPS/OMS; desde entonces, con la filosofía de erradicar la transmisión de la enfermedad, se comienza a utilizar el Organoclorado Dicoloro-Difenil-Tricloroetano (DDT al 75% de concentración polvo humectable)¹⁴

En la década del ochenta y parte del noventa, se intercaló el trabajo operativo con el uso de los Organofosforados, como ser el Malathión, en regiones de los departamentos de Pando y Beni (Puerto Rico, Riberalta y Guayamerín) en cantidades limitadas, también se utilizó el Fenitrothión (Sumithion) en algunas pruebas o ensayos. No obstante, de acuerdo a la evolución histórica y aparición de nuevos agentes químicos, se sustituye el uso del DDT, por los Piretroides, hecho que ocurre en la ciudad de Guayaramerín del departamento del Beni, en febrero de 1993, cuando se realiza la reunión nacional de evaluación el Programa de Malaria. A partir de ese momento y hasta nuestros días se ha venido utilizando diversos tipos de Piretroides y en algunos casos Carbamatos y Organofosforados.

Con el paso de los años, el uso irracional de estas sustancias tóxicas ha generado consecuencias. Poco a poco las autoridades con tuición sobre esta problemática se han ido informando y adhiriendo a las iniciativas internacionales correspondientes, para dar una solución a la gestión de plaguicidas COP's y Obsoletos en el país, es de esta manera que Bolivia firma el Convenio de Estocolmo el 23 de mayo de 2001 y ratifica su compromiso en octubre del 2003, de trabajar para eliminar a 12 COP's hasta el año 2025. El proyecto para la ejecución inmediata de la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, inició sus actividades en el país en agosto de 2002, con la actualización del perfil nacional de sustancias químicas, con el objeto de vincular la gestión de los COP's, con la gestión de sustancias químicas y así dar cumplimiento al mencionado Convenio.

En el tema de los Obsoletos, la FAO menciona que medio millón de plaguicidas obsoletos se encuentran dispersos en los países en vías de desarrollo y cerca de 500 toneladas están distribuidas en los nueve departamentos de Bolivia. Para contribuir a dar una respuesta a este problema, la FAO ha apoyado al gobierno nacional con proyectos para inventariar, reempacar y confinar 16,5 toneladas de estos químicos, también se ha sugerido tomar acciones para la urgente exportación e incineración de estos plaguicidas.¹⁵

Es un hecho que para lograr un desarrollo sostenible, la eliminación de estas peligrosas reservas es una prioridad. Las comunidades rurales no pueden esperar desarrollarse si sus aguas y suelos están contaminados con plaguicidas. Sus habitantes no pueden esperar

14 Mollinedo R. *Informe Programa Nacional Malaria Ministerio de Salud*.

15 Santibáñez. Tania. *Presentación Plaguicidas Obsoletos*.

prosperar si padecen enfermedades graves, causadas por el envenenamiento que provocan los plaguicidas¹⁶.

3.1. Situación de los plaguicidas de uso agrícola

Bolivia cuenta con tierras de diversas cualidades y múltiples usos. De acuerdo a la Superintendencia Agraria, las áreas cultivadas en el país alcanzan a 3,7 millones de hectáreas, en una gran parte se produce una amplia variedad de productos que componen principalmente la dieta alimentaria nacional, en otra se producen alimentos destinados a la exportación y en una mínima parte se trabaja la materia prima, para el procesamiento agroindustrial. La actividad agrícola es una de las principales actividades económicas del país, aportando un 14% al Producto Interno Bruto (PIB) y agrupando al 40% del total de la fuerza laboral de Bolivia, entre productores, intermediarios, comerciantes y transportistas.¹⁷

En Bolivia se aplican dos sistemas de producción agrícola. Uno de ellos es el moderno, el cual es practicado en las tierras bajas del oriente y el otro es el tradicional, el cual es muy común en el altiplano y valles. La tabla 1 muestra las principales características de estos sistemas.

Tabla 1: Características de los dos Sistemas de Producción

AGRICULTURA TRADICIONAL	AGRICULTURA MODERNA
• Aporte de mano de obra familiar y comunitaria (ayni). • Utilización de tracción animal y equipo rudimentario. • Uso de riego tradicional con manejo ineficiente del agua. • Escasa disponibilidad de tierras agrícolas (minifundio extremo). • Producción destinada mayormente al autoconsumo con pocos excedentes destinados al mercado externo. • Alta vulnerabilidad al riesgo climatológico (heladas, granizadas, sequías, inundaciones). • Falta de organización comunitaria productiva.	• Empleo de mano de obra asalariada y calificada. • Tierras agrícolas disponibles que permiten la expansión de la frontera agrícola. • Producción mecanizada. • Utilización de tecnología de punta para el control de plagas. • Cultivos especializados. • Disposición al cambio y adaptación tecnológica. • Gran inversión en agroquímicos. • Utilización de crédito bancario. • Información adecuada sobre precios, mercados, transporte, almacenaje y otros. • Eficiente organización de asociaciones de productores, (federaciones, cámaras agropecuarias y cooperativas). • Organización e iniciativa empresarial y políticas de comercialización y exportación. • Capacidad de negociación y comercialización.

16 Consultar información en: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/es/index.html>

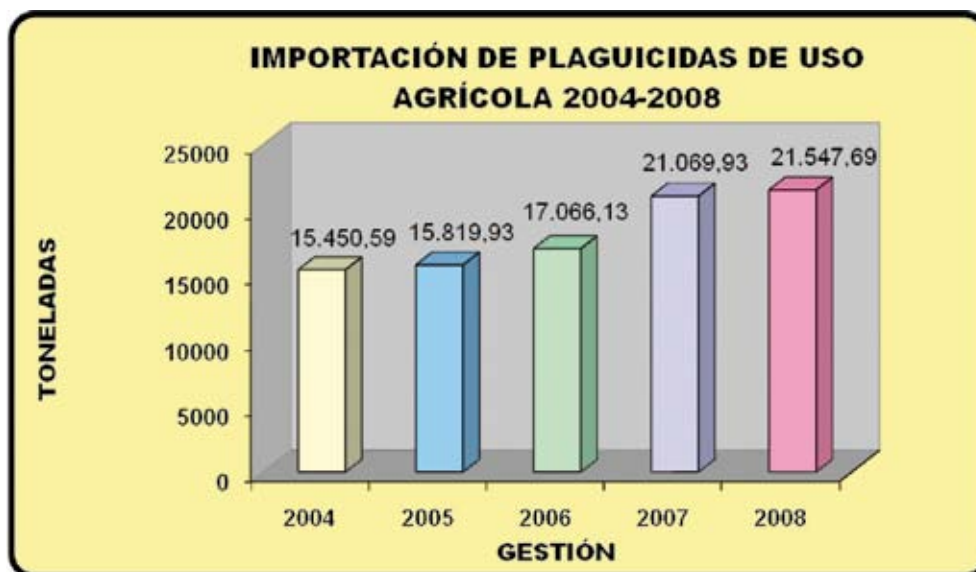
17 Plan nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien"

Independientemente de las zonas de producción, la extensión de la unidad productiva y de la tecnología empleada: los problemas fitosanitarios son comunes. Se estima que las pérdidas económicas anualmente llegan a 113 millones de dólares americanos, (SIDESA 1998), a fin de poder revertir estas pérdidas se dio gran impulso al uso de plaguicidas olvidando el legado de prácticas ancestrales cuya filosofía de control de cultivos era saludable y sostenible.

En Bolivia no se producen plaguicidas, sin embargo éstos son importados de otros países productores. Cada año, las cantidades que ingresan legalmente al país son mayores, de acuerdo al registro de plaguicidas, fertilizantes y sustancias afines, hasta junio de 2007 se tenía registrados 934 productos. Alrededor de 721 son plaguicidas químicos, de los cuales el mayor porcentaje son herbicidas, seguidos por los insecticidas y finalmente los fungicidas. Del total de plaguicidas, el 11,65% corresponde a la clasificación Ib y el 37,58% a la clasificación II, catalogados de acuerdo a la OMS como Altamente y Moderadamente tóxicos respectivamente.

Algunos estudios indican que del total de plaguicidas que ingresan al país legalmente, alrededor del 70% son usados en el departamento de Santa Cruz y el restante 30% está distribuido entre los departamentos de Cochabamba, Tarija, La Paz y Sucre¹⁸. Del mercado ilegal, no se tiene mayores datos, ni de los volúmenes de ingreso, ni de su clasificación toxicológica.

Cuadro 1: Importaciones



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENASAG

Características de uso y manejo

No se debe olvidar que los plaguicidas sintéticos fueron creados para usarse en países donde los impactos negativos pueden ser minimizados, a través de diferentes políticas que permiten un control adecuado. En estos lugares, los usuarios cuentan con la asistencia necesaria para la utilización de estos insumos, los grandes productores generalmente

18 OLCA, Catastro de Conflictos Ambientales por Plaguicidas Bolivia, Perú y Chile.

poseen recursos humanos capacitados y equipos de aplicación modernos, lo cual no sólo disminuye el riesgo de intoxicaciones, sino que también genera que los resultados en el control de plagas sean más efectivos. En nuestro país, en cambio los pequeños y medianos agricultores no cuentan con los conocimientos ni con la asesoría, necesarios.

Los plaguicidas de mayor uso en Bolivia son generalmente los Carbamatos y Organofosforados, clasificados como altamente tóxicos. Aquellos plaguicidas “menos peligrosos” como los Piretroides (Imidacloprida) y derivados de toxinas bacterianas son usados con menor frecuencia y en su gran mayoría únicamente por parte de los grandes productores. El uso de estas sustancias en los programas de protección vegetal no responde a criterios técnicos. Un ejemplo concreto de esta situación, son los resultados obtenidos a través de un estudio realizado por PLAGBOL en el año 2002, en cuatro municipios del departamento de La Paz (Guanay, Caranavi, Palca y Mecapaca) donde se pudo evidenciar que:

- Más del 75% de los productores utilizan plaguicidas clasificados de acuerdo a la OPS como altamente y moderadamente tóxicos.
- Más del 85% de los productores no respetan las dosis recomendadas ni las frecuencias de aplicación.
- Más del 80% de los productores no usan el equipo de protección individual recomendado.
- Más del 78% de los productores eliminan los envases de forma incorrecta.
- Más del 90% de los productores usan plaguicidas de forma empírica.

Destino de los envases

El destino que tienen los envases de plaguicidas es un problema por resolver puesto que la mayor parte de los agricultores (pequeños, medianos y grandes) no realizan, ni toman en cuenta las recomendaciones técnicas para su eliminación.

Los volúmenes de envases que se generan son bastante elevados. De acuerdo al trabajo que viene ejecutando APIA, con el proyecto Manejo Eficiente de Envases, en tres grandes zonas del departamento de Santa Cruz, los volúmenes recolectados han sobrepasado las cincuenta toneladas y se debe tomar en cuenta que esta cantidad puede ser aún mayor, si se trabaja en los otros departamentos. El destino de estos envases es el de ser reciclados para luego ser convertidos en politubos para tendidos eléctricos y tubos bicapa para riego por goteo, sin embargo este trabajo no tiene alcance nacional.

Comercialización de los plaguicidas

La comercialización de plaguicidas en Bolivia está en manos de 139 empresas importadoras, quienes cuentan con infraestructura y recursos humanos principalmente establecidos en el departamento de Santa Cruz de la Sierra.

Por otro lado, en las ciudades capitales se encuentran centros de comercialización registrados en el Senasag, una gran mayoría de éstos no cumplen con todas las normas y exigencias establecidas para la comercialización de estos insumos, peor aún es la situación

en el área rural, donde la venta es fraccionada y realizada por personas no calificadas. En muchas ferias rurales, incluso se puede encontrar plaguicidas adulterados y prohibidos.

A pesar de que en nuestro país se cuenta con normas y reglamentos que regulan el uso, manejo y la comercialización de plaguicidas de uso agrícola, por las limitaciones humanas, geográficas y económicas; el control no es el adecuado, principalmente en los centros de comercialización medianos de las ciudades y peor aún en las ferias rurales.



Venta callejera de plaguicidas - Fuente: Plagbol

3.2. Investigaciones que demuestran efecto en la salud y en el ambiente

A nivel mundial existen muchas investigaciones que demuestran los efectos de los plaguicidas sobre la salud y el medio ambiente. En nuestro país son escasos los esfuerzos en este campo, de hecho no se cuenta con una instancia de medio ambiente que evalúe, controle y monitoree los efectos de la aplicación de plaguicidas. Sin embargo existen algunos esfuerzos, que han contribuido a dar una mayor importancia a esta problemática como ser:

- Residuos de plaguicidas Organoclorados en la leche materna por cromatografía de gases procedente del Hospital Materno Infantil Los Andes de El Alto (Dr. Ramiro Avila, INLASA, La Paz)
- Polimorfismos genéticos de la *gstm1* y la *gstt1* como modificadores de riesgo mutagénico en agricultores expuestos a plaguicidas. (Dra. Noemí Tirado, INSTITUTO DE GENETICA UMSA, La Paz)
- Determinación de sensibilidad y resistencia a insecticidas del *aedes aegypti* en ciertas regiones endémicas de Bolivia. (Dr. Ronal Lopez, INLASA, La Paz)

- Valoración de la exposición humana a DDT y HCB realizada en una muestra de población de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra (Dr. Luis Adolfo Mercado Roca, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO, Santa Cruz)
- Determinación de la contaminación por plaguicidas en sedimentos de los ríos de la cuenca Chipiriri – Chapare. (Dra. Rivero, UNIVALLE, Cochabamba)

4. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

En el sector agrícola

El SENASAG es la unidad descentralizada del Estado Plurinacional de Bolivia, creada por Ley 2061 del 16 de marzo de 2000, dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, cuya misión es la de administrar el Régimen de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. Tiene la competencia específica de controlar, prevenir y erradicar las plagas y enfermedades en animales y vegetales. Es responsable de la protección sanitaria del patrimonio agropecuario y forestal y del control de insumos utilizados para la producción agropecuaria, agroindustrial y forestal. Es la institución responsable de realizar la gestión y el registro de plaguicidas de uso agrícola, en coordinación con los sistemas de salud y medio ambiente. Para poder apoyar en el tema específico de los plaguicidas, se crea al CONAPLA como una instancia asesora, técnica y de coordinación con otras instituciones del sector público.

El Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, es la unidad encargada de ejercer la supervisión de este servicio sobre el cumplimiento de las normas, objetivos y resultados institucionales.

Tabla 2: Normativa vigente sector agrícola

Norma	Entidad	Tema
R.A. N° 055 04/2002	SENASAG	Se aprueba el Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Fertilizantes sustancias afines de uso Agrícola con XIX capítulos, 96 artículos y 11 Anexos los cuales forman parte indivisible de la presente Resolución.
R.A. N° 063 2003	SENASAG	Complementación al Art. 9 del Reglamento: los tramites de padrones fitosanitarios en las categorías de Registrante y/o importador, fabricante, formuladores, envasadores, fraccionadores, comercializadores y/o aplicadores que hayan sido otorgados por los SEDAGs o por las ex unidades de Sanidad Vegetal, se consideran como tramites nuevos debiendo cumplir con los requisitos exigidos por el reglamento vigente. Multas y sanciones.

Norma	Entidad	Tema
R.A. N° 059 2003	SENASAG	Creación de la Comisión Nacional de Coordinación de Plaguicidas (CONAPLA) instancia nacional de asesoramiento técnico y de coordinación entre el SENASAG y otras instituciones del sector público, así como del sector privado, está conformado por: Dos representantes del SENASAG (El Jefe Nacional de sanidad vegetal y el encargado de registro de insumos agrícolas) Un representante de CONFEAGRO. Confederación Agrícola Nacional. Un representante de APIA (Asociación de proveedores de insumos Agrícolas) Representantes del Viceministerio de Medio Ambiente y del Ministerio de Salud. Otros representantes pueden ser convocados de acuerdo al tema a ser tratado con derecho a voz pero no a voto.
R.A. 021 22/05/2005	SENASAG	Prohíbe la importación de uso agrícola del Dieldrin, Endrin, Toxafeno, Mirex, Dicloro Difenil Tricloroetano, DDT, Clordano, Hexaclorobenceno, Aldrin, Heptacloro, - 2,4,5 -T.
R.A. N° 022 2005	SENASAG	Se establece el Programa Nacional de Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas a nivel nacional, sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas (BPAs) y la de las Buenas Prácticas Comerciales de Plaguicidas. Adjudicada posteriormente a la Asociación de Proveedores de Insumos Agrícolas (APIA).
R. A. N° 012 20/01/2006	SENASAG	Aprueba el Reglamento de Fertilizantes Sólidos y Líquidos y Acondicionadores de Suelos, Derogando de la R. A. N° 055 lo referente a Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos.
R.A. N° 153. Art. 7 2009	SENASAG	Abroga la R.A. N° 022/2005 de fecha 22 de febrero de 2005, instrumento legal que reconocía el convenio suscrito entre el SENASAG y (APIA), por la cual se acreditaba a la citada asociación a desarrollar el "Programa Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas sobre el Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas"
R. A. N°44 25/03/2010	SENASAG	Aprueba los siguientes manuales: Manual de Procedimientos para Emisión de Padrones. Certificados de Registro, y Permisos de Importación de Insumos Agrícolas. Procedimientos para la Evaluación de Riesgo / Beneficio Manual de Inspección a Importaciones, Transporte y Comercialización de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Manual de Decomiso, Devolución, Destrucción Y Disposición Final de Insumos Agrícolas. Manual para el Almacenamiento Temporal de Desecho de Plaguicidas. Procedimiento de vigilancia de Desechos de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola Situados en Depósitos.

En el sector salud

El Viceministerio de Salud es la entidad que ocupa la presidencia del Directorio del Instituto Nacional de Salud ocupacional (INSO), unidad descentralizada con autonomía de gestión responsable del control de los plaguicidas, en todo cuanto se relaciona con la salud pública y la protección de las personas y el medio ambiente y de todo daño o transformación indeseable a su naturaleza, condición, función o economía causado por estos productos, de acuerdo a lo que se establece en el Reglamento de Plaguicidas. El INSO es la institución responsable de realizar el registro de plaguicidas de uso doméstico.

Tabla 3: Normativa vigente sector salud

Norma	Entidad	Tema
D.S 26119 22/03/2001	Presidencia de la Republica	Establece las disposiciones relativas a la creación y funcionamiento del Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO)
Ley N° 15629 18/07/1978	Min. de Salud	Código de Salud. Art. 119. Plaguicidas en lo que corresponde a salud humana.
D.S. N° 18886 15/03/1982		Reglamento de plaguicidas de uso domestico Art 4°, 5°, 7°, 8°, 21°,

En el sector de ambiente

Bolivia se ha adherido a iniciativas internacionales para regular el uso y manejo de sustancias tóxicas. Los convenios de los que formamos parte, son los siguientes:

Tabla 4: Convenios vigentes

CONVENIO O PROTOCOLO	ESTADO
ROTTERDAM (PIC) Proporciona un primer aviso sobre productos químicos peligrosos y previene el comercio internacional de los OC algunos OF (metamidofos, monocrotofos) Entró en vigencia el 24/02/2004	Adhesión
BASILEA Limita el comercio tóxico de desechos peligrosos y asegura su apropiada eliminación Adhesión 5/05/1992	Firmado ratificado
ESTOCOLMO Controla y elimina la producción y uso de COP's. 17/05/2004	Firmado ratificado
VIENA Control de las emisiones mundiales que destruyen la capa de ozono (bromuro de metilo) 1985	Firmado ratificado

5. Conclusiones

Después de casi diez años de trabajo en el tema de plaguicidas y como conclusión del 1er Congreso Internacional sobre Plaguicidas y Alternativas que se llevó a cabo en febrero del presente año, se puede decir lo siguiente:

1. El uso de plaguicidas en Bolivia, como en América Latina, representa un problema para la salud, el ambiente y la agricultura, esto debido, por una parte al incremento cada vez mayor de estas sustancias y por otra, a las inadecuadas condiciones en las que éstos son empleados principalmente, por los pequeños y medianos agricultores.
2. Existen muchos factores que convierten a los plaguicidas en un problema, entre los principales está el uso indiscriminado de éstos, producto de la ausencia de asesoría técnica, orientación escasa o inadecuada información dirigida al usuario, falta de medidas de inspección, vigilancia y control por parte de las autoridades sanitarias y del sector agrícola, debilidad de los sistemas de vigilancia, debilidad o ausencia de ligas de consumidores, altas exigencias de los mercados, mala disposición de los envases y desechos de plaguicidas, falta o ausencia de medidas de seguridad ocupacional, deficiente acceso a los servicios de salud, oposición de creencias y factores culturales, debilidad en el control de la comercialización y la implementación de las normas y leyes vigentes, escasos recursos humanos idóneos para labores de capacitación y control, etc.
3. Existe la necesidad de contar con una producción alimentaria inocua, que sea sostenible y que esté en relación con una política de soberanía y seguridad alimentaria, capaz de satisfacer tanto al mercado interno de cada país, como al externo.
4. Se debe abordar el problema de las plagas con una mirada más sistémica, considerando al entorno ya que todo en el agro ecosistema está interrelacionado. No se debe volver a cometer el error de basar las estrategias de manejo de plagas en una sola alternativa, esto significa que se debe aprovechar todas y cada una de ellas como un camino hacia una agricultura ecológica u orgánica sostenible.
5. La educación, información y sensibilización a los diferentes grupos meta (agricultores, técnicos, comercializadores y consumidores) es de vital importancia para la disminución de los efectos adversos de los plaguicidas en la salud y el medio ambiente, este hecho está ampliamente documentado y demostrado con varias experiencias exitosas.
6. Es necesario abordar la problemática de los plaguicidas de una manera conjunta entre las áreas de salud, ambiente y agricultura, ya que se ha visto los importantes efectos que causan estas sustancias tanto en la salud de las personas, como en el medio ambiente.
7. El uso y manejo de plaguicidas debe ser considerado como un determinante social de la salud, razón por la cual debe ser incorporado como tal, en las acciones que se pretenden llevar a cabo en el sistema de salud familiar comunitario e intercultural.
8. Es necesario contar con un Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico de referencia en nuestro país que contribuya no sólo a mejorar el diagnóstico y el

tratamiento de las personas intoxicadas, sino que también brinde el asesoramiento necesario para la prevención de los daños a la salud y al medio ambiente.

9. Es necesario intensificar las investigaciones sobre los efectos de los plaguicidas en el medio ambiente y la salud humana, sobre todo los impactos de combinación y acumulación de los diversos plaguicidas y sus eventuales interacciones con los fertilizantes y otros agentes químicos presentes en las zonas de aplicación.
10. Debe fortalecerse el sistema de vigilancia epidemiológica de intoxicaciones por plaguicidas del país, para poder contar con una mayor y mejor información que permita mostrar el verdadero problema de las intoxicaciones por plaguicidas en Bolivia y también para poder intercambiar dicha información entre países vecinos, con el objetivo de armonizar la prohibición de plaguicidas extremadamente tóxicos en la región.
11. Se considera prometedor el uso de biomarcadores como herramientas económicas y sumamente eficaces para calificar y monitorear el uso de los plaguicidas. El aprovechamiento de biocontrol como estrategia y método viable, que en muchos casos puede reemplazar la aplicación de agentes químicos promete muchas ventajas económicas, ecológicas y también en el campo de la salubridad.
12. Existen debilidades para realizar el biomonitoreo de trabajadores expuestos a plaguicidas, así como también existen debilidades y dispersión de esfuerzos para la implementación de técnicas de laboratorio que apoyen tanto al diagnóstico como al monitoreo. Por ello se debe aunar esfuerzos y recursos.
13. Es necesario cumplir las normas y avanzar en el mejoramiento de las mismas, para optimizar el control de la comercialización de plaguicidas en todos los países de la región. Se debe promover la prohibición de los plaguicidas extremadamente tóxicos, así como la eliminación de los plaguicidas obsoletos en Bolivia.
14. Es muy importante buscar un mecanismo de intercambio de información y capacitación técnico científica entre personal y profesionales del área agrícola pecuaria y de salud para cortar el círculo vicioso de trabajar de manera independiente en estas especialidades, frente a esta problemática.

Bibliografía

- Arbelaez M. *Vigilancia sanitaria de plaguicidas: Experiencia de PLAGSALUD en Centroamérica*. Washington DC. OPS. 2004.
- Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios. *Memoria Institucional*. Santa Cruz, Bolivia. 2006
- Bejarano González, Fernando. *Guía Ciudadana para la aplicación del Convenio de Estocolmo*. Ed. Futura S.A. México. 2004.
- CropLife. *Proceso de investigación y desarrollo de un nuevo producto para protección de cultivos*. 2007.
- Contraloría Gral. de la Republica de Bolivia. *Auditoria Ambiental sobre gestión de plaguicidas*. Informe de Auditoria Ambiental K2/AP18/M08. 2008.
- D. Torres, T. Capote. *Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental*. Ecosistemas. Septiembre 2004.
- Henao S. *Plaguicidas y Salud en la región de las Américas*. Semana Argentina de la Salud y Seguridad en el Trabajo. Buenos Aires. 2004.
- INCAP, PLAGSALUD, ECO, UNED. *Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas*. San José de Costa Rica. 1999.
- Jason R. Rohr, Anna M. Schottoefer, Thomas R. Raffel y Otros. *Revista Nature*, Vol. 455, 2008.
- Jaramillo, José Hernán. *Informe de consultoría – co/cnt/0500180.001. Evaluación de los alcances y resultados obtenidos a la fecha, en la implementación de la Norma Andina para registro de plaguicidas, en la Comunidad Andina de Naciones*. OPS/OMS. 2006.
- Jaward F., Farrar N., Harner T., Sweetman A. & Jones K. *Passive air sampling of PCBs, PBDEs, and Organochlorine pesticides across Europe*. *Environmental Science & Technology*. 2004.
- Ministerio de Planificación y Desarrollo. *Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, productiva y Democrática para Vivir Bien"*. 2006.
- Mollinedo R. *Informe Programa Nacional Malaria*. Ministerio de Salud. 2002.
- OLCA. *Catastro de Conflictos Ambientales por Plaguicidas Bolivia, Perú y Chile*. 1999.
- OPS/OMS. *Plaguicidas y Salud en las Américas. Serie ambiental*. Washington DC. 1993.
- RAP-AL. *Revista Enlace* N° 82. 2008
- Reigart R. Roberts J. *Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por plaguicidas*. 5° Ed. EPA Washington. 1999.
- Romero T. Teresita, Cortinas de Nava Cristina, Gutierrez Victor Javier. *Diagnóstico nacional sobre la situación de los contaminantes orgánicos persistentes en México*. México. 2009.
- Santibáñez, Tania. *Presentación Plaguicidas Obsoletos*. FAO. La Paz-Bolivia. 2007.
- SENASAG. *Registro de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Afines*. 2007 y 2008.
- Vetrone Silvia. *Guía educativa sobre sustancias químicas y contaminantes orgánicos persistentes*. Montevideo. 2006.
- Weinberg, Jack. *Guía para las ONG sobre los plaguicidas peligrosos y el SAICM*. IPEN. México.

Sitios web:

- <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/es/index.html>
- <http://www.saicm.org/index.php?menuid=3&pageid=187>
- <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp>

SITUACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO Y DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN BOLIVIA¹

Miguel H. Fernández F. – ENERGETICA (Cochabamba)

1. Contexto

A nivel global existe un patrón de consumo energético en el cual, el 20% de la población mundial, consume el 80% de toda la energía comercial. De esta manera, para que todos alcancemos el nivel de consumo del primer mundo, tendríamos que cuadruplicar el consumo actual de energía.

La mayor cantidad de energía que se consume en el planeta es de origen fósil. Prácticamente un 97,5% de la energía que consumimos proviene del gas, petróleo y carbón mineral. Para el año 2007 el consumo de energía de origen fósil equivalió a 2.570 barriles de petróleo por segundo, mientras en el mismo año, se consumió energía de fuentes alternativas (solar, eólica, etc.) equivalente a 66,3 barriles de petróleo por segundo. Esta situación muestra que a pesar de toda la voluntad que se ponga, el cambio de la matriz energética global es altamente complejo.

Comparación de Consumos de Energía	
Región	Consumo en Bep/año/persona
USA	58,1
Europa	22,6
China	6,5
India	1,6
África	0,8
Bolivia	2,9
Promedio mundial	10,5

De manera adicional, el sector energético mundial crece anualmente entre 2% y 2.5%, esto significa que el tamaño del sector se duplicará en 30 años y se triplicará en 50 años.

Si se compara el consumo de energía per cápita de diferentes regiones se tiene que Bolivia, con un consumo de 2.9 BEP/per capita, sin tener el consumo más bajo, guarda una desproporción de 20 veces a 1 respecto al consumo per cápita en USA, de casi 8 veces en relación a Europa, y de 3,6 veces en relación al consumo promedio mundial. En todo caso, el consumo per cápita de Bolivia es 3,6 veces mayor que el consumo del África y 1,8 veces mayor que el de la India.

¹ La redacción de estos textos toma como referencias principales a los documentos siguientes: Diagnóstico y Desafíos del Sector Energético Boliviano. ENERGETICA – WWF 2010; Rol e Impacto socioeconómico de las Energías Renovables en el área rural de Bolivia. M. Fernandez. Plataforma Energética/CEDLA 2010; Estimación del Potencial de Introducción de Energías Renovables en Bolivia. M. Fernández F. IV Conferencia Latino Americana de Energía Solar - XVII Simposio Peruano de Energía Solar Cusco, Perú. 2010.

En este contexto, se han producido los cambios estructurales en el sector energético boliviano que aún son dinámicos y en pleno proceso de asentamiento. Las expresiones de los movimientos sociales en pro de la recuperación del sector energético por parte del Estado tienen su punto más alto en Octubre de 2003. La consolidación de estos cambios se da con la nacionalización de los hidrocarburos en 2006 y con la nacionalización del sector eléctrico en 2010, dando como resultado una presencia estatal mayoritaria en toda la cadena energética.

Los cambios resultantes se aprecian en el fortalecimiento y nacimiento de empresas estatales en el sector energético; el control sobre tarifas, precios, inversiones; los cambios en los marcos regulatorios de electricidad e hidrocarburos; la recuperación de la capacidad de planificación energética por parte del sector estatal.

Sin duda el impacto más grande que percibe el país, es la apropiación estatal de los excedentes del sector energético, particularmente de la exportación del Gas, que sustenta la política social y de desarrollo del gobierno y que ha generado un proceso de redistribución de la renta petrolera y de transferencia de recursos a las regiones, a los municipios y a grupos con menor capacidad de influencia; como ancianos, mujeres y niños, a través de una política de bonos y subsidios.

En este contexto, este documento realiza un sucinto y rápido análisis del sector energético boliviano, intentando rescatar aquellos elementos y situaciones que puedan servir para proponer lineamientos de políticas públicas para el sector, buscando un mayor beneficio para el conjunto de la sociedad boliviana en un marco de equidad, respeto al medio ambiente y sostenibilidad del sector.

2. El Sector Energético Boliviano

En el año 2007⁽²⁾, el sector energético en Bolivia tuvo una producción primaria de energía de 111.451 kBEP, de la cual se destinó a la exportación un 66%. Un 94% de la exportación fue Gas Natural, energético del cual en términos de reservas al 2007 alcanzaron a 21,8 TCF, situando a Bolivia como el segundo país en reservas de GN en Sudamérica⁽³⁾. Considerando los niveles actuales de producción de GN, estas reservas alcanzarían para casi 40 años. En términos generales esta situación permite afirmar que Bolivia es un exportador neto de energía y, que jugará un rol importante en el sector energético del cono sur.

Por su ubicación geográfica y la disponibilidad de Gas Natural, el suministro de este energético hacia Brasil, Argentina, Paraguay, y otros países como Uruguay, posiciona al país como un centro de abastecimiento de energía y en un futuro podrá ser un paso obligado del flujo de energéticos desde y/o hacia el Perú, Argentina, Brasil, Paraguay y Chile. Esta situación se ratifica con la red de ductos del país dirigidos hacia la exportación e importación de hidrocarburos, que unen a Bolivia con Brasil, Argentina, Chile y los nuevos ductos que se proyectan construir hacia la Argentina.

2 Se toma 2007 como año de referencia, debido a que es el último año para el cual se dispone del Balance Energético Nacional.

3 Sin embargo en 2010, los informes sobre reservas, aunque no oficiales, muestran una caída de casi un 50% de ese valor, situación a confirmarse recién de manera oficial en Diciembre 2010.

El 68% de la producción primaria se exporta. En 2007 la exportación alcanzó a 76.105 kBEP, de los cuales el 94% corresponde a GN, 4,5% a crudo reconstituido, 1,4% a petróleo crudo y 0,1% a nafta.

La oferta interna de energía durante 2007 fue de 38.050 kBep compuesta en un 81% por recurso no renovables y un 19% de renovables (básicamente hidroenergía y biomasa), de los cuales el 97% por energéticos de origen nacional y el 3% de importaciones (fundamentalmente de diesel). Esta composición muestra un principio de autarquía energética.

Internamente, el consumo de energía mayoritario, ha sido realizado por el sector del transporte (35,2%), seguido por la industria (25,4%) el sector residencial (17,5%), Agropecuario pesca y minería (8,3%) y Comercial y servicios (2,6%), el consumo propio ha significado un 8.9% y el no energético 2%. En términos de fuentes, un 10% del consumo interno es cubierto por la electricidad, casi un 16% por biomasa, el GN cubre un 21% y el restante 53% son derivados de petróleo.

Es importante visualizar la importancia del sector transporte, ya que es uno de los mayores demandantes de gasolina y diesel. En particular, respecto al abastecimiento de diesel, combustible que se debe importar a precios internacionales y cuya utilización representa un alto nivel de subsidio. La propuesta de políticas específicas para optimizar el sector de transporte, tendría una relación directa con la demanda de combustibles.

En el sector residencial es notoria las diferencias urbano – rurales que se presentan. Mientras el sector residencial urbano tiene como energéticos principales al GLP y la electricidad; en el área rural el energético principal sigue siendo la biomasa, seguida por el GLP, mientras que la electricidad, aún tiene una contribución menor.

2.1. El Sector Hidrocarburos

Una revisión rápida de la información oficial disponible sobre el sector muestra que solamente se está trabajando en el 12,2% del territorio de interés petrolero, y que el 48,7 del territorio nacional tiene potencial hidrocarburífero ⁽⁴⁾. Esta situación hace prever que se desarrolle una intensa actividad exploratoria, en respuesta a la situación disminuida de las reservas de líquidos y de gas natural, que se ha puesto de manifiesto.

Estructura consumo residencial 2007

Energéticos	Residencial Urbano	Residencial Rural
Biomasa	5.7%	61%
GLP	59%	32%
Gas Natural	4.6%	-
Kerosene / diesel	0.6%	1.2%
Electricidad	30%	5.3%
Total	3463 kBEP	2123 kBEP

La distribución interna de hidrocarburos es relativamente efectiva y la logística para resolver eventuales déficits de diesel y GLP en el abastecimiento interno, ha funcionado de

4 www.ypfb.gov.bo Diciembre 2009.

manera apropiada más allá de la discusión sobre los precios, o el contrabando en las fronteras. Esta situación se complementa con la expansión del uso de Gas Natural en sectores de la industria y el transporte, y más lentamente en el sector domiciliario.

Sin embargo el sector hidrocarburífero tiene algunos desafíos a enfrentar en el corto plazo, tales como:

a) Exportar GN con valor agregado

En lo referente a las exportaciones de GN se concretaran los contratos de exportación a la Argentina y al Uruguay, que reemplazaran a las exportaciones al Brasil, después de 2019, año en cual concluye el actual contrato. Aun así, se prevé que el Brasil mantendrá la compra del gas boliviano, para nuevas plantas termoeléctricas y también para la producción de amoníaco y urea.

Si bien esta perspectiva es halagadora para las arcas fiscales, no debe perderse de vista que implica sólo la exportación de materia prima, sin valor agregado. En este marco el mayor desafío que tiene por cumplir la actual política boliviana de hidrocarburos es sentar las bases para agregar valor al GN, es decir, para industrializarlo.

b) Incrementar la producción de líquidos

La industria de hidrocarburos desde hace más de diez años atrás ha focalizado su desarrollo en incursionar en el mercado externo, así con la orientación mencionada, se han desarrollado al máximo las potencialidades gasíferas del país, sobre todo para atender la demanda del mercado brasileiro y, actualmente, la demanda de los mercados de Argentina y Uruguay.

Pero esta dedicación, no ha tenido su correlato con la cobertura de las necesidades del mercado interno que no sólo necesita GN sino un complejo de combustibles pesados que sólo pueden ser extraídos del petróleo, cuya producción actual va en declinación

Aunque es evidente que al aumento de la producción de GN viene asociado el aumento de la producción de Condensado, estos hidrocarburos líquidos no tienen las características químicas necesarias para extraer del mismo, proporciones importantes, por ejemplo, de Diesel Oil.

Por estos motivos, sin dejar de aprovechar las reservas de GN con que cuenta el país, es necesario dirigir la prospección petrolera con el fin de encontrar petróleo, en este sentido será necesario volver a analizar la información sobre prospección petrolera realizada por YPFB entre los años 50 y 60; también será necesario, definir nuevas áreas para la realización de trabajos de geología de superficie y geoquímica que permitan identificar nuevas áreas de exploración, a fin de encontrar petróleo.

c) Ampliación de las capacidades de transformación de hidrocarburos

Ante un escenario en el que las exportaciones de GN irán en aumento es previsible también que la producción de Condensado vaya en aumento, motivo por el cual debe considerarse urgentemente la ampliación de las refinerías bolivianas; pero también su readecuación tecnológica a fin de que puedan refinar más eficientemente este tipo de hidrocarburos; por ejemplo para la obtención de gasolina automotriz, cuyo déficit ha

oscilado entre los 200 y 400 barriles por día, los últimos dos años, y cuya demanda es creciente en el país.

En este sentido, el Plan de Inversiones de YPF 2009 – 2015 consigna un conjunto de proyectos de ampliación y readecuación de las refinerías, por ejemplo: instalación de una nueva Unidad de Reformación Catalítica en la refinería Guillermo Elder Bell, y un nuevo Horno de Destilación en la Refinería Gualberto Villarroel. Dicho plan, también consigna la instalación de plantas de isomerización en ambas refinerías, que pueden convertir las gasolinas livianas y el Condensado en gasolinas de alto octanaje, que parece ser la mejor opción para aprovechar el Condensado, así las plantas de isomerización, que pueden convertir las gasolinas livianas en gasolinas de alto octanaje, puede ser una opción.

d) Cubrir la brecha de demanda y producción de GLP

Otro problema relacionado con el mercado interno es la provisión de GLP. En este sentido la actual gestión gubernamental se ha propuesto construir la Planta de Extracción de Licuables de Río Grande y del Gran Chaco, con la primera se prevé extraer 337 y con la segunda 589 Toneladas Métricas por Día (TMD) de GLP; dichos volúmenes no sólo cubrirían la actual demanda de GLP en el país sino que dejarían un saldo importante para ser exportado, en vista que actualmente la demanda oscila por las 1000 – 1100 TMD y la producción actual es apenas superior a las 900 TMD.

e) Suministrar GN al consumo interno de las ciudades del país

Las acciones de suministro de GN a las ciudades tienen una antigüedad de más de 20 años y unos resultados ínfimos; teniendo en cuenta esas experiencias, lo menos que se le puede exigir a los gestores actuales de la industria es mayor agresividad, en torno a la cobertura que se quiere lograr, los mecanismos de financiación, la logística de instalación y los cambios en los patrones de consumo. Una buena experiencia sobre todos estos temas es el reciente impulso que se ha dado a la masificación del Gas Natural Vehicular.

De lograrse una rápida introducción del uso de GN por redes, se lograría en primer lugar el desplazamiento de GLP que perfectamente puede ir a abastecer las ciudades intermedias y poblaciones rurales donde actualmente es escaso.

La promoción del incremento del consumo interno de GN es importante, pero debería desarrollarse en el marco de un Plan de Desarrollo Energético que aproveche de manera integral y eficiente todas las fuentes de energía a las cuales puede acceder el país. Así se prevería competencias sin razón entre los mismos energéticos y usos no deseados e ineficientes que se da a la energía.

Esta situación, de aplicarse, podría mostrar la existencia de mecanismos apropiados de planificación y de coordinación para el desarrollo energético del país.

f) Política de precios en hidrocarburos

Los precios de los combustibles, por la política de subsidios existente, en términos generales, muestran una relación de inferioridad de 3 a 1 con el mercado externo, y esta situación genera desabastecimiento del mercado interno de GLP, Gasolina y Diesel como producto del contrabando. Desde un punto de vista económico, los subsidios que se apli-

can actualmente, no benefician directamente a quienes supuestamente debiera beneficiar, a los más pobres del país. Finalmente este subsidio va en contra de las finanzas de YPFB y perjudica el desarrollo de la industria, generando presiones presupuestarias al TGN cada vez mayores en la medida que se incrementan los precios internacionales.

En estas condiciones debería replantearse una política de precios que permita evitar el contrabando y clarificar las finanzas de YPFB y las empresas del ramo. Esto no quiere decir que los subsidios no deberían mantenerse, sino que es menester cambiar la actual forma de realizarlos; debieran ser más focalizados y dirigidos específicamente a las familias de menores ingresos del país, y debieran ser cubiertos por los ingresos generales del Estado y no afectar las finanzas de la industria.

2.2. El Sector Eléctrico

El sector eléctrico en el 2007 disponía de una potencia instalada total de 1503 MW, de los cuales, 1280 MW están en el SIN y unos 223 MW en sistemas aislados⁵). En el SIN el 40% de la generación tiene origen hidroeléctrico y el 60% en el GN. En los sistemas aislados 3% es generación hidroeléctrica, mientras que el 97% tiene fuente térmica, mayoritariamente diesel oil, con las consecuentes dificultades de suministro, toda vez que este combustible se debe importar en una buena proporción.

En la generación se han superado el riesgo que implicaba una disminución por debajo del 10% del margen de reserva, con la incursión de nuevas centrales basadas en Gas Natural. Así la introducción de un programa de lámparas eficientes permitió desplazar el consumo y en 2010 formalmente ingreso la planta de Entre Rios con 100 MW.

En la transmisión de electricidad, se tiene en marcha los proyectos de interconexión al SIN de Tarija y Beni, quedando solo Pando como sistema aislado, al concluir estos proyectos se dispondrá de más de 5.200 km de líneas en alta tensión.

Actualmente se impulsa una reconversión de la matriz de generación, de tal manera que al 2025 se llegue a disponer de un 75% de electricidad de origen renovable y solamente un 25 de origen térmico.

Asimismo, existe la intencionalidad de exportar electricidad a los países vecinos para lo cual se estudia la posibilidad de construcción de infraestructura hidroeléctrica de gran envergadura que triplicaría el parque actual de generación. En este caso, la exportación de electricidad, como la de cualquier otro recurso, implica la generación de excedentes cuyo desarrollo debe estar estrechamente vinculado a la satisfacción de la demanda interna y la generación de beneficios reales para el país, caso contrario este tema, como ya se ha visto en el caso de otros recursos, puede ser fuente de conflictos socio-políticos y ambientales.

La exportación en términos de gobernabilidad, pasa por una satisfacción inicial del mercado interno con calidad y suficiencia, asimismo exige el manejo de cantidades impor-

5 Al año 2008, la AE reporta 1.553 MW de potencia instalada en Bolivia y 6.238 GWh de generación bruta en el mismo periodo ([http://www.ae.gob.bo/userfiles/file/intranet/sc_generacion/EvolucionMW-MWh1970-2008\(ago-2009\).pdf](http://www.ae.gob.bo/userfiles/file/intranet/sc_generacion/EvolucionMW-MWh1970-2008(ago-2009).pdf))

tantes de energía que justifique la construcción de la infraestructura de transmisión de energía y consecuentemente un parque de generación importante.

Actualmente se vislumbran como fuentes de generación de electricidad para exportación el Gas Natural, la Hidroelectricidad y la Geotermia. Estas fuentes permitirían llegar a mercados de la Argentina, Chile y el Brasil. De estas fuentes, la que posee una limitación actual es la Geotermia (que puede alcanzar a unos 300 MW con los campos existentes).

Tanto en el caso de la hidroelectricidad como en el de la Geotermia, la competencia mayor para su desarrollo proviene de la generación con Gas Natural, pues por los bajos precios de este energético destinado a la producción de electricidad⁶, se hace más rentable la generación térmica que la hídrica, eólica, geotérmica o de cualquier fuente renovable.

En todo caso, es importante considerar que el potencial hidroeléctrico boliviano, de acuerdo con los datos de la OLADE, podría generar hasta 190GW de electricidad, y que el mismo no está siendo usado en su plenitud.

Sin embargo, para lograr un desarrollo sostenible de la hidroelectricidad, más allá de enfrentar grandes inversiones, es necesario realizar estudios técnico-científicos que determinen su viabilidad técnica, económica, social y ambiental, así como establecer la discusión y el análisis cuidadoso sobre la posibilidad de llevar adelante estas iniciativas, de lo contrario se pueden caer en contradicciones, decisiones equivocadas y/o conflictos con pobladores. De manera específica se puede iniciar la priorización de trabajo en zonas de alto potencial hidroenergético y bajo impacto ambiental, como la cordillera andina.

Un elemento adicional para lograr la exportación de electricidad es el desarrollo de una estrategia de integración energética con los países limítrofes, donde se establezcan acuerdos, planes y análisis que muestren necesariamente una previsión que minimice los impactos sociales y ambientales en las regiones seleccionadas para el desarrollo de estos emprendimientos, junto a los impactos económicos esperados. Esta discusión, seguramente generará procesos de consulta y de análisis entre autoridades, empresas y sociedad civil basados en estudios técnico-científicos que permitan una toma de decisiones apropiada.

3. El Abastecimiento Energético del Sector Rural

En términos generales al año 2007, la distribución de electricidad ha logrado una cobertura media de electricidad en el país del 71%; en las áreas urbanas se tienen coberturas que oscilan entre el 80 y el 95%. El sistema de administración del sector basado en costos marginales, determinó un costo promedio de generación de 35 \$US/MWh en 2007 para el SIN, mientras que las tarifas finales a los usuarios estuvieron entre 80 y 140 \$US/MWh.

Ante esta imagen se puede afirmar que, al menos en cuanto se refiere al sector de hidrocarburos y electricidad en el suministro de energía para el consumo interno urbano y la exportación, existe un manejo moderno, de relativa eficiencia, y con un flujo de inversiones que van asegurando el desarrollo del sector.

⁶ De acuerdo con la Ley de Hidrocarburos 3058, dicho precio no podrá ser mayor al 50% del precio de exportación.

Sin embargo, ésta es solo una parte del escenario. La realidad energética del área rural es la otra cara de la medalla. Con una población equivalente casi al 40% de la población total del país, que vive de manera dispersa, inconexa, energéticamente aislada y marginada del mercado energético nacional, y que en una gran mayoría de las regiones se encuentra con niveles de desarrollo por debajo de los niveles aceptables mundialmente.

En contraste con el área urbana, en el área rural los hidrocarburos apenas si llegan. El GLP ampliamente usado a nivel urbano, solo está presente en los centros rurales más importantes, mientras que al resto del territorio nacional sencillamente no llega este combustible y mucho menos el Gas Natural. La principal fuente energética es la biomasa que en promedio cubre el 80% de la demanda total rural de energía, situación que no ha cambiado en la última década.

La cobertura eléctrica rural en el año 2007 alcanzó apenas a un 39%, con un consumo medio de 25 kWh/mes por familia, una cantidad de energía destinada al uso de iluminación, radio y algunas horas de televisión. Estas disparidades se reflejan al comparar el consumo medio per capita de electricidad que en zonas urbanas alcanza a 120 kWh/mes, mientras que el promedio por familia nacional es de 66 kWh/mes. Finalmente, se puede afirmar qué, en general, las tarifas rurales de electricidad son el doble de las tarifas urbanas y, en los sistemas aislados pueden llegar a tener valores tres veces más altos.

Para el año 2007, se estimó que casi 3 millones de personas, agrupados en aproximadamente 600 mil hogares, usan leña regularmente como fuente de provisión de energía térmica y, unos 500 mil hogares rurales no tenían acceso a la energía eléctrica y muchos de ellos a ningún tipo de energía comercial. Se estima que cerca de 200.000 hogares se encuentran en localidades donde presumiblemente existirá infraestructura eléctrica y por tanto su conexión corresponde a un proceso de densificación del servicio. Por otra parte, debido a la alta dispersión se estima que otros 200.000 hogares rurales puedan ser atendidos solo mediante la utilización de energías renovables descentralizadas (mayoritariamente sistemas fotovoltaicos) y finalmente qué, 100.000 hogares puedan ser atendidos con sistemas aislados de mini redes con diversas fuentes (diesel, hidráulica, biomasa, sistemas híbridos, etc.).

En este contexto, las energías renovables se posicionan como una solución que permite resolver el abastecimiento de energía al sector rural de manera natural.

Sin embargo para poder lograr este cometido son necesarias algunas acciones:

a) Estructuración de un programa de acceso a la energía para el área rural

En el marco de la nueva Constitución del Estado, el acceso a los servicios básicos y entre ellos la electricidad es un derecho de la población y su provisión, una obligación del Estado. Un programa de acceso a la electricidad para el área rural respondería a la demanda de casi 600.000 familias que aún no cuentan con electricidad

Bajo un concepto de equidad se identifica al menos un desbalance: los pobladores rurales que tienen un mayor grado de pobreza y menos condiciones de desarrollo, tienen acceso a una energía, que es más cara que la disponible en las ciudades.

Considerando las condiciones de dispersión, si bien la extensión de redes aún es una solución, el uso de la energía renovable en aplicaciones domésticas, sociales y productivas, podría tener un impacto importante en la satisfacción de demandas energéticas postergadas de aproximadamente 300.000 familias en el área rural y que, de realizarse con energéticos convencionales, tendrían como fuente el diesel o el GLP, las pilas, velas y mecheros. Esto implica desplazar un mercado de casi 120 millones de dólares que se gasta anualmente en compra de pilas, velas, mecheros, y leña.

Desde hace 20 años atrás, para incrementar el acceso rural a la energía, se depende de los proyectos, y en muchos casos, bajo un enfoque de suministro clásico. En ese contexto faltan mecanismos financieros innovadores, que aseguren un flujo de recursos continuo. No se puede estar a la expensa de recursos que haya que negociar continuamente. Pero también se necesita el concurso de más actores, empresas, micro empresas, comunidades, organizaciones civiles, municipios, etc., alineados con nuevas tecnologías, nuevos modos de gestión.

b) Pasar el enfoque de suministro de energía a la generación de servicios energéticos sostenibles

Es importante para el área rural hacer sostenible el uso de la energía en el tiempo. Pues, de contar con una participación decidida del Estado en la electrificación rural, las micro empresas o actores privados que proveen sistemas de energía, superada la barrera de los altos costos de inversión (a través de subsidios parciales -destinados a bajar los costos de inversión-), la siguiente fase es la de asegurar el funcionamiento futuro de estos sistemas.

Así se identifica como una oportunidad el apoyar al desarrollo de micro empresas cuyo eje de acción sea la prestación de servicios energéticos. Estas micro empresas podrán sustentar los servicios de mantenimiento y reposiciones pequeñas que se tienen por ejemplo de postas y escuelas, pero también ofertar accesorios, repuestos, partes y complementos que no se tienen actualmente en la zona.

c) Programas de asistencia técnica en gestión de sistemas aislados

Para el caso de sistemas centralizados, como las micro centrales, o mini redes de sistemas híbridos, la sostenibilidad pasa por el tener operadores y entes gestores capacitados en la prestación del servicio, el cálculo de tarifas en aspectos administrativos y técnicos que garanticen un manejo integral adecuado de estos sistemas.

Si se desarrollan modelos para el acceso (en lo tecnológico y financiero, coordinando con los proyectos que apoyaran estos rubros), se estará orientando futuras acciones, buscando sostenibilidad y generación de ingresos.

d) Promoción de los usos productivos

Más allá de que las familias rurales tengan acceso a la electricidad de la red o a las energías renovables, para cubrir sus demandas de energía; es importante que la energía les permita generar valor agregado.

Aquí la promoción y el desarrollo de los usos productivos de la energía es un aspecto clave, pues en la medida en que la energía se convierta en un insumo que genere riqueza

en las familias y comunidades rurales, se convertirá en un instrumento de lucha contra la pobreza. Para eso, falta más que discursos y consignas existentes; faltan medidas concretas y estrategias realistas.

e) Nuevas tecnologías para el uso de la biomasa que podrían reducir el consumo de diesel

En cuanto se refiere a la utilización de la biomasa en aplicaciones de potencia para generación de calor o electricidad, existe un vacío de conocimiento y experiencias en temas de su aprovechamiento.

Coinciden favorablemente las áreas de mayor potencial forestal, con aquellas regiones donde la generación eléctrica tiene base en el diesel, pasa lo mismo en el conocimiento y producción de aceites vegetales a pequeña escala para usos comunales.

Así, como parte de las estrategias para reducir el consumo de diesel se podría encarar a mediano plazo, un plan de sustitución del mismo por biomasa en un contexto de sostenibilidad y optimización de los recursos que tenemos, por tanto el trabajar en ésta línea se puede considerar estratégica en el corto plazo.

4. La Situación de las Energías Renovables

4.1. Marco de Referencia

Con un escenario energético siempre dominado temáticamente por los hidrocarburos, la electricidad y circunstancialmente por la electrificación rural, las energías renovables para su desarrollo se adosaron más bien a los proyectos de desarrollo rural, de promoción ambiental y de promoción social, pues no se lograba un reconocimiento oficial del sector energético hacia estas tecnologías.

La adopción oficial por el Estado, se inicia con la creación del Vice Ministerio de Electricidad y Energías Alternativas. Con esta titularidad, las ER's incursionan de manera formal en el menú energético nacional, aunque aún estrictamente relacionadas con aplicaciones rurales, descentralizadas y coadyuvando a la electrificación rural. Esta es la razón por la cual en el VMEEA existen proyectos de sistemas fotovoltaicos o micro centrales hidroeléctricas, pero aún no de sistemas termo solares por ejemplo u otras aplicaciones térmicas.

Considerando la existencia de una nueva Constitución Política del Estado, respetuosa del medio ambiente, las declaraciones y compromisos de cambio de la matriz energética, desplazando poco a poco los combustibles fósiles por fuentes más limpias; así como una mayor conciencia sobre los impactos del cambio climático; parecería que las ER's tienden a afirmarse y masificarse en su aplicación.

En el contexto internacional se ha expresado que la apuesta global sería por las energías renovables como una de las salidas a los problemas de la contaminación proveniente del sector energético.

Actualmente en el país, las energías renovables desde hace muchos años que juegan un rol importante en el desarrollo energético rural, y han generado una experiencia muy

importante para Latinoamérica. Proyectos bolivianos han servido de modelos en otras partes del mundo. Sin embargo, poco a poco se van vislumbrando opciones de aplicación urbana que pueden ser competitivas y también nuevos escenarios urbanos y rurales, en los cuales pueden coadyuvar al logro de una matriz energética más limpia, al ahorro de los energéticos fósiles y, finalmente a movilizar la economía energética también en el ámbito de las energías renovables.

Se contemplan ya en los planes de ENDE y el VMEEA el desarrollo de parques eólicos, la geotermia y las grandes centrales hidroeléctricas como fuentes de electricidad para inyectar energía al SIN.

4.2. Tecnologías de Energías Renovables Disponibles

Para realizar un inventario tecnológico de soluciones basadas en energías renovables, es preciso definir cuáles son las tecnologías disponibles en el país. Así, se define como tecnologías de energías renovables disponibles, aquellas que cumplan con las siguientes condiciones:

- Conocimiento por parte de personal local de su manejo, instalación, operación y mantenimiento
- Disponibilidad local de los equipos y repuestos
- Producción local o al menos capacidad de reparación local y que se cuente con las capacidades técnicas disponibles en el país y sobre todo en ciudades intermedias
- Garantías de los proveedores de la tecnología hacia los usuarios finales, de manera que en caso de fallas sea posible obtener un recambio de los mismos.
- Disponibilidad de experiencias de aplicación locales positivas a nivel experimental y difusión aunque sea a escala pequeña.

Básicamente, se puede definir como tecnologías disponibles localmente, aquellas que habrían tenido un cierto recorrido en la curva de aprendizaje y de introducción de tecnología⁷.

Estas restricciones hacen que las tecnologías que se promuevan, apunten a que los usuarios accedan a “energía sostenible”, limitando la difusión de aquellas soluciones de tipo experimental, pues no sería responsable, el generar expectativas que no se cumplan con los grupos carentes de energía.

De esta manera, entre las principales opciones de energías renovables disponibles en el país, con una provisión local de equipos, servicios, garantías y experiencias positivas en su aplicación se pueden mencionar las siguientes:

a) Sistemas Fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos, convierten la radiación solar directamente en electricidad de corriente continua de 12 V, la misma que podría ser trasformada en electricidad de 220 V si se desea. Estos sistemas pueden abastecer las necesidades de una familia rural, pero también accionar bombas de agua, equipos de radiocomunicación o computadoras.

⁷ Es decir que existe el conocimiento, los recursos y medios locales como para que la tecnología preste los servicios para los cuales ha sido diseñada.

Es decir todo lo que requiera energía eléctrica. Sin embargo por el alto costo que tienen, su utilización esta focalizada en usos que requieren pequeñas cantidades de energía, pero de manera confiable y segura. Al momento se estima en unas 30.000 unidades instaladas en diferentes aplicaciones (viviendas, escuelas, postas, bombas de agua, tele-centros, etc.) en todo el país.

Bolivia tiene uno de los proyectos más grandes en la región de electrificación fotovoltaica que desarrolla el proyecto IDTR del VMEEA. Los mecanismos utilizados hasta el momento, una combinación de subsidios y micro crédito han resultado eficaces. La transferencia de la propiedad al usuario final y su responsabilidad por la sostenibilidad, cuando existen masas críticas de instalaciones, favorecen la creación de microempresas de servicios para esta tecnología.

A excepción del módulo fotovoltaico, toda la tecnología es producida localmente, e inclusive Bolivia es un exportador neto de reguladores de cargas, lámparas eficientes de 12 VDC, convertidores de voltaje y baterías para SFV, teniendo una presencia reconocida en los países limítrofes, Centro América y últimamente en México.

Lo importante para su implementación es el disponer de mecanismos continuos y establecidos para el financiamiento de los componentes de subsidio necesarios dirigidos a los pobladores rurales.

b) Micro Centrales Hidroeléctricas

Las micro centrales hidroeléctricas (MCH), aprovechan caudales de agua existentes y desniveles geográficos y permiten generar electricidad, con mínimos impactos ambientales y máximo embalses de regulación diaria.

Aquí la tecnología está disponible y manejable localmente. Al momento existen más de 50 MCH's en operación que sirven aproximadamente a 6.000 familias y que tienen potencias instaladas entre 30 kW y 200 kW. La tecnología de generación micro hidráulica es manejable y reproducible localmente, desde el diseño de las plantas (en sus componentes civil, mecánico y eléctrico), la construcción, instalación, operación y mantenimiento. Existe la capacidad de fabricación de turbinas de tipo Pelton, Banki y Francis, para potencias por debajo de 1 MW, asimismo los sistemas de control electrónico y regulación de velocidad son locales. El único elemento importado es el generador eléctrico.

Sin embargo para el despegue de las MCH se hace necesario el disponer de mecanismos de pre inversión permanente, así como un programa de inversión activo. Los proyectos de MCH actualmente tienen un periodo de duración de 4 años como mínimo, entre su identificación y la concreción del financiamiento y su construcción. La razón es que no existe un mecanismo permanente de soporte para el desarrollo de estos emprendimientos.

c) Sistemas Termosolares

Los sistemas termosolares, que convierten la radiación solar directamente en calor y normalmente se utilizan para el calentamiento de agua. La tecnología está disponible a través de microempresas y su construcción es completamente local.

Actualmente se instalan aproximadamente 400 unidades/año y se estima en más de 3000 unidades las instaladas y en funcionamiento. Al menos existen unas 10 microempresas en todo Bolivia, que trabajan con estas tecnologías, desde hace más de 20 años y existe un gran potencial de difusión de esta tecnología; habiendo incorporado nuevos materiales aislantes, cobre, aluminio y acero inoxidable. Estos equipos están dando un salto tecnológico importante. Los sistemas más utilizados son aquellos de convección natural que aprovechan el efecto termosifón, aunque también existen sistemas de flujo forzado, con controles electrónicos de temperatura y monitoreo.

Las dificultades para la expansión de esta tecnología se encuentran fundamentalmente en la desconfianza de la gente por la misma y la inexistencia de mecanismos de financiamiento que permitan romper la barrera de la inversión inicial. Las actuales líneas de crédito incorporan a este equipo como un crédito de consumo y con las tasas existentes se inviabiliza la rentabilidad. Por otro lado los créditos bancarios a pesar de ofertar tasas menores, no están diseñados para esta tecnología pues las condiciones y costos de transacción son demasiado altos para en relación al costo del equipo.

d) Secadores Solares de Alimentos

Los secadores solares para alimentos aprovechan el efecto invernadero. Se pueden utilizar ampliamente en el deshidratado de diferentes productos que requieran conservación. En este caso también la tecnología está disponible a través de microempresas y su construcción es completamente local.

Esta tecnología ha sido el caso de varias empresas campesinas, para quienes ha sido decisivo su empleo para lograr niveles de productividad importante y también para caracterizar su producto y diferenciarlo positivamente por la utilización de energía solar.

e) Aerogeneradores de Pequeña Potencia

Aerogeneradores de pequeña potencia (hasta 5 kW), el equipo central de generación de electricidad es importado, pero los elementos como las torres, la instalación, operación y mantenimiento son disponibles a nivel nacional. Las instalaciones actuales tienen una potencia entre 200 W y 400 W y casi llegan al centenar. A pesar de la relativa simplicidad de la tecnología, el problema para una expansión es la falta de información puntual sobre el potencial eólico en Bolivia así como la excesiva localidad del recurso⁸.

Hasta el momento, las experiencias se concentran en la instalación de sistemas eólicos de forma aislada, donde, al igual que en los sistemas fotovoltaicos se utilizan baterías para almacenar la energía generada; en la mayoría de los casos se utilizan equipos en 12 V DC.

La energía eólica sigue siendo la menos explotada hasta el momento, tanto por falta de conocimiento del potencial real en el país, como también por falta de una oferta activa en éste sentido. Sin embargo, en esencia el rezago que tiene esta tecnología es producto de la ausencia de impulso a las aplicaciones pequeñas que podrían darse en determinadas situaciones, la condicionante de que solamente tener mediciones exactas posibilita su apli-

⁸ El mapa eólico elaborado por la TDE refleja el potencial a 80 metros de altura. Sin embargo aerogeneradores pequeños estarán siempre instalados a una altura por debajo de los 20 metros.

cación y, a nivel general, el impulso que reciben solamente los grandes parques eólicos de varios mega watts de potencia.

f) Cocinas de Leña

Las cocinas eficientes de leña, con modelos que van desde la autoconstrucción con materiales como adobe y ladrillo, hasta la disponibilidad de cocinas metálicas con quemadores cerámicos, tienen un manejo de la tecnología y del conocimiento completamente local. Existen ya varios miles de unidades que se han implementado.

g) Biodigestores

Hace casi 20 años atrás se inició la tecnología de la biodigestión anaerobia en Bolivia. Sin embargo, por la limitación técnica de la época, los equipos se construían con materiales convencionales y un Biodigestor familiar alcanzaba a un costo entre 3.000 \$US y 4000 \$US.

Actualmente, los biodigestores, con una nueva tecnología basada en el uso de plásticos, han bajado en casi 10 veces sus costos y ha iniciado un proceso de difusión que permite prever un uso amplio.

Transformando los desechos orgánicos en energía (biogás) y biofertilizantes además de ser una alternativa real para el tratamiento de desechos orgánicos, los biodigestores tienen un amplio campo de aplicación en el área rural, sobre todo en familias que tienen pequeños hatos de ganado.

Solo en el pasado año se han instalado casi medio millar de unidades domésticas.

h) Tecnologías de Uso de Biomasa

Otras opciones con potencial pero aún no desarrolladas completamente son:

- Tecnologías de aprovechamiento de la biomasa para generar electricidad, ya sea a través del uso directo de desechos forestales o pelets, para alimentar gasificadores; tienen un alto potencial.
- Los bioaceites que orientados a la escala local y para la atención de demandas energéticas, aisladas, dispersas, bajo la forma de producción de aceite vegetal (y no producción de biodiesel o etanol) que sirva como combustible. De antemano se descarta opciones como el biodiesel a gran escala, pues no generan un cambio sustancial en la matriz energética, sino más bien la vuelven más inestable, porque la ecuación de producción – uso de la energía, es completamente desfavorable al medio ambiente, y a la producción de alimentos.

El empleo de la biomasa para producir electricidad puede ser importante en el norte del país, donde se ha visto que existe la mayor cantidad de sistemas aislados que utilizan diesel, un combustible caro, contaminante, e importando y que exige fuertes subsidios para mantener su precio.

4.3. Desafío de las Energías Renovables en el Área Rural

Para el año 2007, se estimó en 3 millones de habitantes rurales de Bolivia (unos 500.000 hogares) sin acceso a la energía eléctrica, y muchos de ellos a ningún tipo de energía comercial. De estos, cerca de 200.000 hogares radican en localidades donde presumiblemente existen redes eléctricas y por tanto su conexión corresponde a un proceso de densificación del servicio ya establecido.

De esta manera, se estima que unos 200.000 hogares rurales puedan ser atendidos mediante la utilización de energías renovables descentralizadas (fundamentalmente sistemas fotovoltaicos, pequeños aerogeneradores o pico centrales hidroeléctricas) y que unos 100.000 hogares puedan ser atendidos con sistemas aislados de mini-redes con diversas fuentes (diesel, hidráulica, biomasa, sistemas híbridos, etc.).

Es decir, de los 3 millones de habitantes rurales sin energía, la red quizás llegue a cubrir un 30% para el abastecimiento de electricidad. Un 70% de la población tendría como alternativa a las energías renovables para proveerse de electricidad o sino deberá recurrir a generadores a gasolina o diesel, o continuar con el uso de pilas, velas y mecheros. Adicionalmente a la electricidad, en las demandas térmicas para cocción de alimentos, 600 mil hogares que usan fogones de leña podrían optar por cocinas eficientes de leña.

La dimensión del desafío para las energías renovables en el área rural, es la de abastecer con energía a casi 2 millones de personas en los próximos años. El impulso a los usos productivos de la energía, el fortalecer los servicios sociales y comunales solo será posible si existe un suministro confiable, seguro y económico de la energía. Solo así la energía se convertirá en un factor que genere desarrollo.

Disgregando este relevamiento por tecnología⁹, un escenario de introducción y los posibles impactos podría ser el siguiente:

Escenario de Introducción de Energías Renovables. Área Rural

Tecnología	Impacto: Desplaza o sustituye	Observaciones
Al menos 150.000 sistemas fotovoltaicos domésticos	2,4 millones de litros de diesel/año (mecheros) 12 millones/año de velas 300.000 /GLP año (lámparas a GLP) 4,8 millones de pilas/ año (uso en radio / linterna)	Instalaciones fundamentalmente domésticas y sociales de pequeña potencia
Al menos 1.100 sistemas de bombeo Fotovoltaicos comunales	6,6 millones litros de diesel/año	Instalaciones en comunidades semi-nucleadas para el abastecimiento de agua potable y abrevaderos de ganado
500.000 cocinas eficientes de leña	1 millón de Toneladas de madera/año	Sustitución de fogones tradicionales de leña

⁹ Se consideran varios estudios y datos disponibles en talleres nacionales e internacionales en www.elecsolrural.org, www.crecerconenergia.net, www.idtr.gov.bo, así como información del estudio Agua Limpia con Energía Limpia IEE; presentaciones taller Mejora del Acceso a la Energía en Comunidades Rurales, Plan Electricidad para Vivir con Dignidad, Plan de ENDE 2009, etc.

Tecnología	Impacto: Desplaza o sustituye	Observaciones
50.000 biodigestores	215.000 Toneladas de CO ₂ /año	Instalación en las zonas con potencial ganadero
300 micro centrales hidroeléctricas	4,5 millones de litros diesel/año	En regiones con potencial hidroeléctrico. Posible interconexión a la red
2.500 aerogeneradores	60.000 litros diesel/año 300.000 velas/año	Sistemas aislados para abastecimiento doméstico y social prioritariamente.
4.000 sistemas termosolares (sociales)	4.241 Toneladas de CO ₂ /año	Sistemas de uso social en escuelas y postas en comunidades aisladas para provisión de agua caliente para uso sanitario
1.000 sistemas híbridos en el norte del país	15 millones de litros diesel/año	Sistemas de microredes que funcionan con diesel y serían sustituidos por aceite vegetal en combinación con solar/hidro

Fuente: Energías Renovables y Cambio Climático. ENERGETICA – PNCC. 2009

4.4. El Potencial Urbano de ER's y su Interacción con redes de Baja Tensión.

a) Los Sistemas Termosolares

En el área urbana, de momento las alternativas que se perciben con mayor potencial son los sistemas termosolares. Actualmente el calentamiento de agua se realiza con electricidad de manera mayoritaria y con GLP o Gas Natural. Este último energético, a pesar de ser una opción económica por el sistema de precios del GN en Bolivia, lamentablemente no es aún una opción real, pues la penetración en las ciudades no alcanza al 7%. En ese sentido, la electricidad y consiguientemente, las duchas eléctricas son la opción más extendida.

Un análisis de introducción de sistemas termosolares, estima en 200.000 unidades familiares el potencial de aplicación. Actualmente se instalan cerca a 400 unidades/año y se estima en poco más de 3000 unidades en funcionamiento en el país.

Una ventaja de estos sistemas es que su repago podría realizarse en 3 a 4 años en función del uso. Adicionalmente se puede prever opciones de uso de tipo industrial para el pre-calentamiento de agua y también su aplicación en mayor escala en hoteles.

Un sistema termosolar desplazaría el consumo de electricidad de las duchas eléctricas. Una carga compleja de controlar, por la alta potencia que tiene y su uso puntual.

b) Generación Distribuida. Interconexión de ER's a Redes de Baja Tensión

La interconexión de las ER's a las redes eléctricas existentes fundamentalmente en entornos urbanos y rurales se muestra como una oportunidad importante que permitiría que pequeños generadores se conecten directamente a los sistemas de distribución. Generadores fotovoltaicos, eólicos inclusive micro centrales o pico centrales hidroeléctricas en rangos de 1 kW hasta 300 kW podrían inyectar directamente electricidad en baja tensión.

Esta opción se enmarca en el concepto de generación distribuida, como una nueva opción en la cual se pretende generar la energía en el lugar de consumo. Naturalmente que se debe construir una serie de mecanismos operativos, normativos, técnicos para avanzar en estos temas.

Los beneficios para el generador son múltiples, pues se incrementa la confiabilidad, aumenta la calidad, el uso eficiente de la energía, mientras que para el suministrador disminuyen las pérdidas de transmisión y distribución, libera capacidad del sistema, hay un mejor control de reservas y regulación, bajando los índices de fallas.

a) Caso 1: Generadores Fotovoltaicos Conectados a la Red

Los sistemas fotovoltaicos, para generar electricidad inyectándola a la red son una opción tecnológica probada. Estos podrían colocarse en los techos de las viviendas urbanas sin mayor problema. Hasta el momento, ENERGETICA en Cochabamba tiene la única instalación en Bolivia que sirve de piloto y esta testeando la tecnología¹⁰.

En caso de vender la energía generada en las actuales condiciones normativas, el repago de cualquier central fotovoltaica sería de 150 años, sin embargo si esta energía se la autoconsume en uso domiciliario el periodo de repago se reduce a 22 años; de usarse la energía en locales comerciales, con las actuales tarifas, el repago es de menos de 12 años. Esto muestra inicialmente condiciones de partida razonables, ya que los paneles fotovoltaicos tienen garantía de 25 años y vida útil de más de cuarenta años.

En ciudades intermedias abastecidas por generadores a diesel (los actuales sistemas aislados), se podría afirmar que el periodo de repago puede reducirse sin mayores problemas a un plazo de 6 años, debido a las altas tarifas existentes en esas regiones.

En términos de rentabilidad, una instalación de ese tipo tendría 7,5% anual, quizás es un valor bajo, pero si se lo compara con las tasas pasivas del sistema bancario (0,9% en depósitos a plazo fijo y cajas de ahorro) representa una alternativa de inversión atractiva.

Nuevamente, en zonas donde funcionan sistemas aislados, como en el norte del país, podría estimarse una tasa de retorno por encima del 12%.

b) Caso 2: Interconexión de Micro Centrales Hidroeléctricas a la Red

ENERGETICA también ha estudiado la posibilidad de interconexión de MCH a redes en baja tensión. Para el caso de La Paz se ha estimado que los costos de producción de electricidad con MCH de 100 kW y factor de planta de un 60% estarían en alrededor de 57 \$US/MWh. De venderse esta energía a la tarifa del nodo de referencia para la zona, apenas se recupera el 56% del costo de producción, incurriendo en un déficit neto del 44%.

Si se calcula los costos de energía que tiene la distribuidora de la zona, se estima que a ellas, disponer de electricidad en baja tensión le cuesta aproximadamente 51 \$US/MWh (considerando el costo de la energía, potencia, la transmisión, las pérdidas y los pagos por peajes de uso de líneas de transmisión). En ese caso, la diferencia entre los costos de producción de una MCH y la posibilidad de que la distribuidora retribuya co-

10 Ver www.elecsolrural.org

rectamente a la MCH por la energía, establece una diferencia de 10% ya susceptible de negociación, pues aún se puede estimar las pérdidas por fallas, la mejor estabilidad de la red o reducción de emisiones de CO₂, etc. como beneficios que favorecerían la inyección de electricidad por parte de la MCH. Un factor más a considerar es que el precio de venta de la energía a los clientes residenciales de la distribuidora, en ese mismo punto, es de 84 \$US/MWh y, a los clientes comerciales es de 101 \$US/MWh.

De existir una normativa que permita a esta MCH inyectar su energía a la red, y que, por ejemplo, usuarios comerciales puedan comprarle directamente a la MCH, se muestra otro campo de compra-venta de energía a pequeña escala, no normado en este momento.

Más aún se puede extrapolar la imagen y visualizar en un futuro que comunidades rurales, construyan e inyecten energía de MCH's en las redes de BT asegurando un flujo de ingresos tan sostenible, como el que se quiere lograr a nivel nacional con la exportación de hidroelectricidad a gran escala.

Escenario de Introducción de Energías Renovables. Área Urbana

Tecnología	Impacto: Desplaza o sustituye	Observaciones
Al menos 200.000 sistemas termo solares para calentamiento de agua	Desplaza 219.000 MWh/mes de electricidad	Instalaciones fundamentalmente domésticas y en menor cantidad aplicaciones en hoteles y escuelas.
Sistemas Fotovoltaicos conectados a la red, 30 MW	Desplazaría unos 54.000 MWh/año del SIN	Instalaciones en techos urbanos de ciudades y colas de red. El potencial se calcula con la intención de desplazar el consumo de diesel actual en el SIN

Fuente: Energías Renovables y Cambio Climático. ENERGETICA – PNCC. 2009

4.5. Normativa técnica

En el campo de la normativa técnica, para las energías renovables, hasta ahora solamente existen normas para la instalación de sistemas fotovoltaicos (NB 1056), las cuales son de las más utilizadas y que han servido de modelos en varios países. Adicionalmente existen normas para lámparas, controladores electrónicos y baterías solares.

Sin lugar a dudas, se puede decir que uno de los factores de éxito en el caso fotovoltaico, radica justamente en contar con controles de calidad normados que incrementen la confiabilidad de los sistemas.

En el campo termosolar se está preparando varias normas prácticas, pues las existentes son aún teóricas y de poca aplicación. Se espera que al disponer de normas que asuman las empresas, la tecnología ganará confianza ante los potenciales usuarios.

En el resto de las energías renovables no existen normas y se utilizan las que pueden extrapolarse de otros sectores, como por ejemplo la NB777 de instalaciones eléctricas de baja tensión, que se aplica a toda la generación de electricidad, en lo que sea pertinente. En todo caso se necesita un mínimo de reglas propias para las microcentrales hidroeléctricas, los sistemas de biomasa, los sistemas eólicos, etc.

Existe un amplio campo de trabajo con altas implicaciones en el sector energético y ambiental, para lo cual se necesita ante todo, una decisión política.

4.6. Incorporación de las ER's en el SIN para Diversificar la Matriz Energética

El aprovechamiento de las ER's para la generación de electricidad en gran escala y su inyección en las líneas de alta y media tensión del SIN, es considerado por el Gobierno actual, como una medida para lograr la conversión de la matriz energética actual, en una matriz basada en energías renovables, lo que permitiría en el largo plazo dotarle de sostenibilidad al sector eléctrico del país. Este objetivo expresa que la generación de electricidad al 2015 tenga una participación del 75% fuentes limpias.

En ese sentido se estima que las fuentes renovables paulatinamente se irán interconectando al SIN y por orden de importancia serán, la hidroeléctrica, la geotermia, la biomasa y la eólica. Aún no se contempla la interconexión de plantas solares (fotovoltaicas o térmicas) que generen electricidad para el SIN.

La expansión del parque de generación eléctrica alcanzará a unos 2000 MW aproximadamente en los próximos 10 años. De este parque, se puede decir que la energía hidráulica participaría con aproximadamente 1000 MW (lo que significa la incorporación de aproximadamente 6 centrales hidroeléctricas de diferentes tamaños¹¹, algunas de ellos destinadas a desplazar el consumo de diesel en el norte del país. En esta proyección no se encuentran incorporados los megaproyectos hidroeléctricos, aunque de considerarse los mismos en el corto plazo, se debería incorporar también la discusión sobre los posibles impactos ambientales, alternativas, escalas y estrategias¹² para lograr un desarrollo sostenible de la hidroelectricidad con mínimos impactos sociales y ambientales.

En Geotermia se espera iniciar con un proyecto de 100 MW en el campo Sol de Mañana ubicado en Laguna Colorada a 4.800 msnm, en el suroeste del país, cerca de la frontera con Chile. Desde 1991, este proyecto fue identificado y desarrollado por ENDE, se estima que el potencial geotérmico podría estar entre 280 MW y 370 MW. El proyecto ha sido actualizado recientemente y se encuentra a diseño final con apoyo del Gobierno del Japón. En este caso el objetivo es atender inicialmente, la demanda de los centros mineros de la región, entre ellos la mina San Cristóbal. La exportación a Chile siempre se ha mantenido como una posibilidad.

Una ventaja importante de la Geotermia en relación a las otras fuentes, es la entrega de potencia firme, en relación a la intermitencia de la energía solar, eólica e inclusive hidráulica.

11 Centrales hidroeléctricas de Misicuni 80 MW, San Jose 127 MW, Miguillas 250 MW, Rositas 400 MW, Tahuamanu 6 MW

12 Como por ejemplo desarrollar un programa de apoyo a Micro Centrales Hidroeléctricas, tanto para alimentar sistemas aislados, como para inyectar electricidad en el SIN, generando excedentes que podrían dirigirse al mercado interno y/o la exportación.

La biomasa, también incorporada en estos planes, tendría una participación hasta del 5%, basada en la experiencia de generación con bagazo de caña¹³, lo que se desea ampliar considerando el potencial cañero no aprovechado. También se considera la utilización de residuos de madera y otros como residuos de castaña.

Finalmente, en la estimación presentada por el VMEEA al 2020 se presenta una participación eólica de hasta un 10%, lo que considerando el total del parque de generación, podría representar cerca a 200 MW. En concordancia con esta situación en los planes estratégicos y operativos de ENDE aparecen acciones referidas a mediciones y un proyecto piloto concreto de 1.5 MW¹⁴, hasta 5 MW¹⁵. Es importante, en todo caso, el disponer de mediciones en campo para la implementación de un parque eólico. Los datos del Mapa Eólico producido por la TDE, son indicativos y productos de simulaciones computacionales. Estos proyectos, sobre todo en el altiplano, podrían arrojar información valiosa sobre el comportamiento de los aerogeneradores a la menor densidad de aire, así como a los vientos peculiares de estas regiones.

En este contexto, se debe establecer que, en general, la generación de electricidad con energías renovables, en todo el mundo, tiene un costo más alto que la generación con energías convencionales y, que uno de los energéticos más baratos para generar electricidad en Bolivia es el Gas Natural, el cual dispone de un subsidio para esta actividad en específico.

En todo caso, para la energía eólica y también la energía solar e inclusive la hidroelectricidad de centrales de pasada, sería muy difícil su participación en el SIN bajo las actuales reglas de despacho económico, pues el recurso se lo aprovecha cuando está disponible. Así, la intermitencia, el despacho económico, y la necesidad de asegurar estabilidad a la operación de centrales con fuentes de energía renovable, implican necesariamente un cambio en la Ley de Electricidad.

En la parte económica, una forma de equilibrar los altos costos de electricidad que proviene de las ER's y mejorar su competitividad, es la venta de bonos de CO2 que ahorran estas fuentes limpias. En diversos documentos del VMEEA, el Plan Nacional de Desarrollo y las estrategias de ENDE se expresa esta situación como estratégica para garantizar un flujo de fondos importante para los proyectos, para lograr la competitividad en las ER's. Por tanto es necesario realizar una discusión sectorial de cómo viabilizar esta situación toda vez que el acceso a los mercados de carbono, no es una prioridad gubernamental en este momento.

13 Inicialmente la central de Guabira con 21 MW en funcionamiento y ahora el proyecto de la central Yane de CRE-UNAGRO con 30 MW

14 En declaraciones del 10 de Abril de 2010, el Viceministro de Ciencia y Tecnología, expresaba la intención de instalar un parque de 60 MW en Santa Cruz.

15 Reporte Energía. Lunes 21 de Septiembre 2010.

5. Conclusiones

El sector energético boliviano, seguirá siendo responsable por el despegue económico, el desarrollo y las políticas sociales del gobierno. En ese contexto la atención sobre el sector hidrocarburífero, el uso de la renta del gas y otros temas ganan importancia.

Sin embargo, también es importante visualizar las energías renovables como parte importante de la matriz energética, sobre todo por la sostenibilidad que proporcionan al sector y el rol que juegan al interior. Estratégicamente su aplicación pasa por el suministro de energía en el área rural y por su posible participación en el área urbana en nichos específicos. Adicionalmente, es previsible su participación en la generación de electricidad a gran escala a partir de diferentes fuentes. Uno de los aspectos importantes a considerar es sin duda el mínimo impacto ambiental que significa su empleo, lo que le permite convertirse en un instrumento de mitigación del cambio climático, con la posibilidad de generar un flujo de recursos por las emisiones de CO₂ omitidas y, posicionando de mejor manera al sector energético nacional en un contexto internacional.

Al 2010, las ER's se consolidan como parte del menú oficial de tecnologías a promover desde el sector, así la energía fotovoltaica, termosolar, eólica, biogas, biomasa, y las microcentrales hidroeléctricas, deberían recibir un apoyo integral desde el Vice Ministerio del ramo, y no solamente como soluciones parciales, o paliativas a demandas existentes, sino como parte de las respuestas del sector a las múltiples demandas existentes, considerando sus impactos de manera integral, sus limitaciones y sus ventajas específicas.

El gran reto de incorporar a las ER's en el suministro de energía eléctrica en baja tensión, vendrá con la aplicación de los conceptos de la generación distribuida. Los consumidores de electricidad podrían volverse a la vez generadores, y al inyectar energía en el nivel de distribución el juego tarifario es más interesante que a nivel de generación. Podría ser que las inversiones se realicen directamente sin necesidad de subsidios del Estado.

Este puede ser el caso de generadores fotovoltaicos que se coloquen en los techos de viviendas y edificios urbanos, aerogeneradores de algunos kilowatts de potencia instalados en edificios, o áreas rurales, así como también de microcentrales hidroeléctricas que se encuentran ya cerca de las colas de redes rurales y que podrían pasar a inyectar electricidad en redes existentes de manera distribuida.

Para esto, es necesaria una señal normativa. Los estudios de caso para fotovoltaico y microcentrales así lo demuestran. La oportunidad es mucho más alta actualmente en los sistemas aislados que tienen altas tarifas.

Reglas similares podrían aplicarse para promover la eficiencia energética y el uso de otras tecnologías como los sistemas termosolares para el calentamiento de agua, a escala masiva.

Los mecanismos necesarios para la expansión de las ER's en Bolivia, difieren sustancialmente, en función del sector en el cual se quiere trabajar:

- En el área rural, la introducción de ER's cubre una diversidad de demandas y también hay una variedad de tecnologías, por tanto no existirá un solo mecanismo, sino varios que combinen esquemas tarifarios (como en las mini redes), subsidio a la inversión

y micro crédito (como el caso de cocinas de leña o sistemas fotovoltaicos aislados, biodigestores), o subsidios a la inversión (sistemas de bombeo de agua, micro centrales hidroeléctricas).

- Para el caso urbano, aparecen al menos dos mecanismos posibles de aplicar. Para la generación de electricidad, se debe desarrollar los conceptos de la generación distribuida, promover el autoconsumo de energía y los “depósitos de energía” en las redes que provengan de los microgeneradores urbanos, con la posibilidad de recuperación posterior. Para el caso de otras opciones como los sistemas termosolares, el mecanismo más importante parece ser el micro crédito, y los incentivos como parte de la eficiencia energética que se puedan expresar en descuentos tarifarios o impositivos.
- Para la generación de electricidad a gran escala con Parques Eólicos, Centrales Hidroeléctricas, Geotermia, etc. el acceso a estas tecnologías dependerá de la discusión sobre el precio del Gas y el marco regulatorio, y del aporte que se realice a la mitigación del cambio climático, considerando que este aspecto es susceptible de convertirse en un flujo de recursos por emisiones reducidas que pueden apoyar la viabilidad de estas tecnologías. Es evidente, que el análisis tiene que considerar también las posibles externalidades en aspectos sociales y ambientales de índole local y global que se puedan generar, ante aplicaciones de grandes magnitudes.

El sector energético es intensivo en capital y tecnología y, no es un gran generador de empleo debido a la alta especialidad que se exige. Sin embargo, una primera estimación ante un empleo masivo de ER's en el área rural hace prever que para el mantenimiento y operación de estos sistemas, se estima la generación de al menos 5500 puestos de trabajo permanentes, sin contar la cadena de servicios conexos, para la instalación, reparación, mantenimiento, provisión de partes y ampliación de sistemas, la cual fácilmente puede duplicar esta estimación inicial. Este rasgo de las ER's podría mostrar un aporte efectivo en la generación de fuentes de trabajo.

JUGANDO CON FUEGO: URANIO Y ENERGIA NUCLEAR EN BOLIVIA

Marco Octavio Ribera Arismendi

"Bolivia e Irán buscan desarrollar energía nuclear con fines pacíficos" (La Razón, 30 octubre 2010), esta noticia que aparecía en un medio de prensa nacional a fines del 2010, parecía consolidar la amenaza del ingreso a Bolivia de las energías no amigables para el medio ambiente y la vida. La siguiente declaración se atribuía al primer mandatario del país: *"Hemos expresado de manera conjunta nuestro interés en desarrollar la cooperación entre ambos países en el ámbito del uso pacífico de la energía nuclear"* (La Razón, pag A9, 30 octubre 2010). En otros medios de prensa oral, las declaraciones oficiales referidas al tema, cuestionaron por que Bolivia no podía acceder a la energía nuclear, siendo que otros países como Argentina o Brasil, se "benefician" de dicho tipo de energía. Curiosamente, unos meses después, varios voceros del gobierno e incluso el propio presidente de Bolivia, negaban que en dicho encuentro entre mandatarios se hubiera tocado el tema nuclear.

De cualquier forma, como en otros casos, la proyectiva de uso de energía nuclear en Bolivia, no es nueva y ya había sido planteada en los años 70, cuando no se conocía mucho de los riesgos y de las relaciones costo/beneficio de este tipo de energía. El año 2007 el IBTEN sacó a discusión, el tema de la existencia de uranio en Potosí, la potencialidad de su uso y la generación de energía nuclear. A inicios del año 2008, algunos analistas económicos trataban de mostrar las potencialidades de la implementación de reactores nucleares en Bolivia. Dichos análisis apenas mencionaban el tema de la amenaza ambiental y se abocaban a ponderar las probables bondades técnicas y económicas del uso de una energía, que además de ser cara en su producción, implica las peores pesadillas de riesgo ambiental y social imaginables. Entonces, ya se argumentaba con emular lo que otros países en la región han realizado (Brasil, Argentina), desde luego obviando la gravedad de los temas socio-ambientales que enfrentan, por ejemplo, la Argentina en Malargue. De cualquier forma, estamos siempre en la tónica de procurar copiar lo peor. Es difícil entender hasta donde puede llegar la obsesión del desarrollismo, parecería que es muy difícil en el imaginario tecnológico del país, pensar en energías sanas y ecológicas, como la energía eólica o la solar.

El año 2010, se tornó más crítica la ruleta rusa energética que vive el país, la cual ya incluía las peores opciones, como megaproyectos hidroeléctricos o geotermia y exploración petrolera en áreas protegidas; esta vez se ha cargado el revolver con el retorno de la energía nuclear. El epicentro de la amenaza nuclear en Bolivia, parecer ser la región norte del departamento de Potosí.

Nuestra lógica de país productor de materias primas, inmerso en el modelo del extractivismo más básico (una economía de base estrecha), nos impide visualizar los riesgos que implica, abrir esta puerta. El año 2009, se percibía una vez mas, que en las oficinas del Estado y entre los analistas del sector, no existía conciencia sobre el riesgo del uso de la

energía nuclear, al contrario el tema era recibido con beneplácito y un gran optimismo mercantilista. Es posible que las decisiones asumidas el año 2010, desde los cargos más altos del Estado a favor de la energía nuclear, obedecieran además de a situaciones eminentemente de política internacional, a una suerte de reacción de pánico ante la eventual reducción de las reservas de gas y la merma de los otrora optimistas horizontes energéticos.

Al considerar la energía nuclear y su base que es el uranio, lo primero que se debe tener en mente, es que no estamos hablando de minerales como estaño, plomo o zinc, los cuales a pesar del riesgo inherente por ser metales pesados, no representan los riesgos del uranio. El uranio es un mineral radiactivo y a pesar de encontrarse en general en bajas concentraciones, explotación y procesamiento, significa un riesgo mucho mayor que cualquier otro mineral. Parece que nuestros sueños poco meditados de desarrollo a ultranza, parecen conducirnos cada vez más a aventuras productivas cada cual más riesgosa, donde el principio precautorio y los recaudos ambientales y sociales (salud principalmente) siguen brillando por su ausencia.

Es importante recordar, que entre los más peligrosos acercamientos diplomáticos que viene realizando el actual gobierno, no solo está Irán, que se ha destacado por su marcado apego a jugar con la energía nuclear, sino que también está Rusia. Casi a inicios del 2010 (El Deber, abril 2010) se mencionaba la “buena voluntad” del gobierno de Rusia, el cual ofrecía a la administración de Evo Morales la instalación de una planta nuclear y hasta de misiles, en el marco de una nueva etapa de relación bilateral, buscando en apariencia, convertir a Bolivia en la punta de lanza para avanzar y afianzar su influencia en la región. (Noticias Bolivia/<http://boliviabb.com>, 18 abril 2010; www.cbh.org.bo, mayo 2010). Por su parte, la nueva gestión presidencial de Chile ha manifestado las buenas perspectivas de recurrir a la energía nuclear, lo cual implica mayores riesgos de operaciones mineras en torno al uranio en la región.

A claras vistas, los tomadores de decisión de nuestro país, ignoran lo que viene ocurriendo en materia de contaminación por mineración y procesamiento de uranio en diversas regiones del planeta: España (Salamanca), Argentina (Sierra Pintada), Canadá (Elliot Lake, Algom River), Australia (Ranger, Jabiluka), Irán (Natanz). Desde luego, tampoco se han tomado la molestia de revisar el largo legajo de accidentes graves en plantas de generación de energía nuclear o en manipulación de materiales radiactivos en el mundo en los últimos 30 años, sin mencionar a Chernovil en Ucrania, que es muy conocido: España (Almería-Palomares, Tarragona-Vandellós II), Inglaterra (Windscale), Argentina (Buenos Aires-RA2, Embalse), Brasil (Goiania), Alemania (Hamburgo-Krömmel, Wergassen), Eslovenia (Krsko), Rusia (Siberia Tomsk-7, Balakovo), Solvacia (Bohonice), Lituania (Ilgalina), Bulgaria (Kozlodoy), Francia (Román -Sur Isère, Areva-Tricastin), Suecia (Ringhals), Dinamarca (Barsebäck), China (Zhejiang), Iran (Racht), Estados Unidos (Three miles Island, Buchanan-CON Edison), Canada (Chalk River), Corea del sur (Wolsung), India (Mayapuri, Hyderabad), Japón (Tsuruga, Tokaimura, Mihama). En muchos de estos casos, existen fuertes evidencias de severos daños a la salud de las poblaciones afectadas, siendo los casos mas graves, la incidencia anormal de casos de cáncer y mal formaciones congénitas graves. A nivel mundial existen mas de 430 reactores nucleares en operación y más de 50 en construcción (Solange de la Cruz Matos, 2010).

Una de las formas más comunes de justificar la explotación y procesamiento del uranio, ha sido invocar el uso con fines pacíficos (producción de energía, medicina, industria). Independientemente de su uso, que bien puede ser para fines no bélicos, la producción y procesamiento de uranio, conlleva una enorme carga de impactos y riesgos ambientales y sociales, que minimizan las buenas intenciones de su producción. Tampoco tiene mucho sustento lógico argumentar, que si otros países han adoptado una producción energética nuclear, nosotros también estamos en nuestro derecho de hacerlo, pues equivale a decir que, si otros países viven bajo la amenaza de accidentes nucleares y soportan una fuerte contaminación de muy alto riesgo, nosotros también podemos ir por ese camino. Otra forma común de justificar el uso de la energía nuclear, es argüir, que es una energía limpia, apelando a las menores emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, si se toman en cuenta los efectos de una contaminación especialmente peligrosa, en todas sus etapas, el carácter “limpio” llega a ser sólo una palabra.

EL URANIO

Fuentes: DAVIS,M,L., MASTEN,S. 2005. Ingeniería y Ciencias ambientales, McGrawHill Eds. México DF. 750 p, www.foronuclear.org; www.ecoportal.net; www.greenpeace.org; www.ambientum.com; www.ambiental.net

El uranio en la naturaleza se presenta en muy bajas concentraciones (unas pocas o ppm) en rocas, tierras, agua y los seres vivos. Para su uso, el uranio debe ser extraído y concentrado a partir de minerales que lo contienen como por ejemplo la uranita, tantalita y la pechblenda. Las rocas son tratadas químicamente para separar el uranio, convirtiéndolo en compuestos químicos de uranio. El residuo se denomina estéril. Esos estériles contienen las mismas sustancias radiactivas que poseía el mineral original y que no fueron separadas, como el radio, el torio o el potasio. El uranio natural está formado por tres tipos de isótopos: uranio-238 (U-238), uranio-235 (U-235) y uranio-234 (U-234), todos ellos emiten radiación por la inestabilidad de sus núcleos atómicos.

El U-235 se utiliza como combustible en centrales nucleares y en algunos diseños de armamento nuclear. Para producir combustible, el uranio natural es separado en dos porciones. La porción combustible tiene más U-235 que lo normal, denominándose uranio enriquecido, mientras que la porción sobrante, con menos U-235 que lo normal, se llama uranio empobrecido. El uranio natural, enriquecido o empobrecido es químicamente idéntico

El ciclo de un combustible nuclear empieza en minas, comúnmente en yacimientos derivados de pecblendas (tipo de roca rica en zinc y azufre). El mineral es triturado y pulverizado, luego se procede a obtener la “torta amarilla” (“yellow cake”) una mezcla de óxidos de uranios que es la base para el núcleo del reactor y la reacción en cadena. Después de la obtención de la “torta” (80% de uranio) quedan 100 veces su peso en arenas residuales o colas y miles de litros de líquidos residuales, todos estos residuos son químicamente tóxicos y radiactivos.

El uranio empobrecido es el menos radiactivo y el enriquecido el más radiactivo. A parte de la radiación emitida y el riesgo de cáncer, el uranio en cualquiera de sus formas (natural, enriquecido o empobrecido), al ser un metal pesado, posee toxicidad, pudiendo afectar especialmente al sistema renal.

Una mina que produce unas 1.000 toneladas de uranio al año, deja 250.000 toneladas anuales de colas radiactivas. En procesos poco eficientes, por cada kilogramo de uranio procesado se puede generar hasta una tonelada de residuos altamente radiactivos con abundancia de radio 226, torio 234 y gas radón (www.foronuclear.org).

Uno de los grandes problemas de los países que apuestan por la energía nuclear, es el destino de los residuos, que son de alta peligrosidad, ya que su disposición final además de ser muy costosa, también comprende riesgos de fugas.

Cualquier actividad que produzca o use materiales radioactivos, como el uranio, genera desechos y residuos nucleares. La minería nuclear, los procesamientos, y la generación de energía nucleoelectrónica, producen subproductos en forma de residuos y desechos radioactivos, los cuales emiten radiación ionizante, potencialmente dañina para las células y por tanto para la salud y la vida. La basura radioactiva puede encontrarse en forma gaseosa, líquida o sólida y su nivel de radioactividad varía. En las zonas de mineración de uranio, los polvos con material radiactivo que son inhalados por operarios y gente local, son la fuente más probable del alto número de casos de cáncer de pulmón.

Tanto las radiaciones ionizantes de alta intensidad, como las de baja intensidad, pueden modificar la genética del cuerpo humano, ocasionando crecimiento de tumores, problemas tiroidales, daños al sistema inmunológico, defectos de nacimiento, problemas cutáneos, y diversas disfunciones gástricas, renales, hepáticas, daño neurológico, leucemia, cáncer y muerte (Moreno, 2003, Orozco et al. 2005). El riesgo que corre una mujer, expuesta a una fuente radioactiva es de casi el doble, del que corre un hombre en iguales circunstancias. También son muy elevados los riesgos de teratogénesis o mal formación placentaria, en el período de gestación. Los niños lactantes son hasta cuarenta veces más sensibles que los adultos porque sus células se dividen más rápidamente y su sistema inmunológico, aún está inmaduro.

Un informe preparado por la Asociación Médica de British Columbia de Canadá (www.uranionogracias.com.ar/mina.html), advierte que, debido a la desintegración o decaimiento de materiales radiactivos como radio y torio en los depósitos de desperdicio de las minas de uranio, se producen un incremento gradual de emisores de gas radón al ambiente por miles de años, convirtiendo el área de 10 Km. a la redonda de dichas parvas, en un lugar significativamente riesgoso para la salud y potencialmente inhabitable.

En la Argentina ya existen serios problemas de colas radiactivas en las zonas de Sierra Pintada y Malargüe en Mendoza (www.noalamina.org; www.nonuclear.org.ar). Nunca se realizó la remediación, los residuos generados siguen en Sierra Pintada: 1.700.000 toneladas de colas de uranio, 5.340 tambores comunes (algunos enterrados en trincheras comunes con tierra encima y otros directamente a la intemperie); 1.200.000 tn de agua contaminada (agua de lixiviación del proceso de extracción) con materiales radiactivos, metales pesados y ácidos fuertes, ubicada en las canteras y diques de evaporación. Hay que sumarle los residuos ubicados a 1.000 metros del centro de la ciudad de Malargüe: 700.000 tn de colas de uranio y el abandono de 19.500 m³ de estériles de explotación y 2.500 m³ de marginales, en los alrededores de la mina Hüemul en Malargüe.

En cuanto a la ventaja económica de producir energía con base a fuentes nucleares, es importante comprender los alcances y la relación de costo de producción de la energía nuclear y no caer en figuras demagógicas que ignoran la realidad y que hablan de producir “50 veces” más energía que la actual oferta del Sistema Interconectado Nacional (aprox. 1.000 MW). Tanto en el Brasil como en la Argentina la construcción de las plantas de energía nuclear Angra o Atucha, han sido puestos en un profundo debate, no solo por las enormes implicancias de riesgo ambiental, sino por lo oneroso en términos de costo/beneficio. Por ejemplo, en el caso del Brasil, las millonarias plantas nucleares Angra, con un costo total más de 6000 millones de dólares cada una en promedio, solo ofertan entre 600 y 1300 MW, esto es un 4 % del total de energía producida en el Brasil. La energía nuclear es una energía cara, su producción implica entre 0.5 a 0.8 \$US por kWh generado, más cara incluso que la geotérmica (0.1 \$US por kWh) y no comparable, desde luego, con energía térmica en base a gas, cuyo costo promedio es de unos 0.045 \$US por kWh.

Algo que debería tener relación con la decisión gubernamental de fines del 2010, es que a fines del 2009, se anunció la prospección de uranio en la zona del cerro Cotaje, proceso impulsado por la entonces Prefectura de Potosí y con asignación de un presupuesto superior a los 2 millones de bolivianos. El año 2010 se realizaron otras prospecciones en dicha región, con participación de oficinas técnicas del sector minero del nivel central. Los resultados dados a conocer oficialmente a la prensa a fines del 2010 (La Patria, 10 octubre 2010), mencionan que dichas prospecciones resultaron un fracaso, puesto que solo se encontraron indicios no significativos del mineral. Esto llama mucho la atención, pues se conoce por información de prensa vertida por el propio Director Nacional de Minería (La Razón, 26 mayo 2009) que, *“en la década de los 80, en la localidad de Cotaje, en Potosí, se explotó uranio en bajas cantidades (cinco toneladas por mes) bajo la cobertura del IBTEN y que incluso se llegó a producir cierta cantidad de material concentrado, denominado “torta amarilla”, y del cual nunca se puso su destino y razón.*

¿Si no existe uranio explotable en la zona entre Potosí y Oruro, identificada hasta ahora como la de mayor potencialidad y con antecedentes de producción, entonces a que vienen los acercamientos oficiales con Irán y los anuncios de contar con su apoyo en materia de desarrollo de energía nuclear en el país, precisamente en Potosí? Podríamos suponer varias cosas: que es otro sinsentido político, que hay uranio en otras regiones y no se ha dado a conocer, o en el peor de los casos, que sí existe uranio en Cotaje y que las oficinas de minería están ocultando información por razones estratégicas. También sería importante aclarar, la razón para que se dieran desmentidos y contra-declaraciones en torno al acercamiento a Irán y las intenciones pacíficas de uso de la energía nuclear, siendo que existen evidencias irrefutables por prensa escrita y oral de declaraciones oficiales al respecto.

Sin embargo, en materia de uranio y de energía nuclear, es necesaria la mayor transparencia posible, no se puede realizar un manejo discrecional de la información u obviar la aplicación de los instrumentos y medidas de regulación y control más estrictos, previstos en la normativa ambiental. Tenemos como un mal antecedente, las “operaciones piloto” de litio en el Salar de Uyuni y el anuncio del arranque de operaciones industriales, sin conocimiento de que exista una Ficha ambiental o la socialización de los instrumentos de

gestión y regulación previstos en la normativa, ello a pesar de que ya existe una afectación considerable al Salar, en las zonas adyacentes a la boca del Río grande de Lípez.

Todo esto demuestra que la gestión ambiental en el país, sigue siendo la quinta o sexta rueda del carro; bajo dicha condición, cualquier operación minera o energética importante, reviste muy alto riesgo, mucho más cuando se trata de uranio y energía nuclear. Este retroceso hace que se sume una amenaza más al estado ambiental del país (una de enorme calibre), mientras los discursos de protección de la Madre Tierra, van quedando, como nunca antes, más vacíos y carentes de sentido.

Fuentes bibliográficas

- AVELLANEDA, A.C. 2007. Gestión ambiental y Planificación del Desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos. ECOE Eds. Bogotá, Colombia. 304 p.
- DAVIS, M.L., MASTEN, S. 2005. Ingeniería y Ciencias ambientales, McGrawHill Eds. México DF. 750 p.
- KECHICHIAN, G. 1997. Educación Ambiental. Una propuesta para la acción en la escuela. Ed. SANTILLANA. Buenos Aires, Argentina. 255 p.
- GUDYNAS 2008, (Paper): El sueño de las centrales nucleares seguras.
- GARCIA, Y.P.L. 2001. Tecnologías energéticas e Impacto ambiental. MacGrawHill. Madrid. España. 680 p.
- GARCÍA, E. 2005. Medio Ambiente y Sociedad. La civilización industrial y los límites del crecimiento. ALIANZA Ed. Madrid, España. 356 p.
- GUDYNAS 2008, (Paper): El sueño de las centrales nucleares seguras.
- OPS. 2000. La salud y el Ambiente en el Desarrollo Sostenible. Pub. Cientif. N° 572. 281 p.
- MORENO, G.M. 2003. Toxicología Ambiental. Evaluación de Riesgo para la Salud Humana. McGrawHill Eds. España. 370 p.
- OROZCO, C.B., PÉREZ, A.S., GONZALES, D.N. 2005. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química. THOMSON Eds. Madrid España, 680 p.
- RIBERA, A. M. O. 2008. Problemas socio ambientales de la minería en Bolivia. Estudio de caso N° 3. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 118 p.

Páginas electrónicas consultadas

- www.ecoportal.net	- www.ambiental.net
- www.greenpeace.org	- www.noalamina.org
- www.ambientum.com	- www.nonuclear.org.ar
- www.ambiental.net	- www.proteger.ar
- www.panoramaenergético.com	- mendozacontaminada.blogspot.com
- www.greenfacts.org	- www.eco-sitio.com.ar
- www.accion-energia.com	- www.ambientum.com
- www.ecoportal.net	- www.ops.org.bo
- www.foronuclear.org	- www.uraniongracias.com.ar

PRINCIPALES IMPACTOS Y AMENAZAS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS A FINES DEL 2010

Marco Octavio Ribera Arismendi

A fines del año 2002, los gobiernos del mundo acordaron la meta Biodiversidad 2010, bajo la consigna de reducir significativamente la pérdida de biodiversidad en el planeta y revertir las amenazas más atentatorias sobre ecosistemas y especies. El informe 2010 de la Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica (SCDB, 2010) sobre la perspectiva mundial de la biodiversidad, concluye que como humanidad, no sólo no hemos podido superar el desafío global, sino que las cosas han empeorado sustancialmente, y tanto a nivel de ecosistemas, especies y genes, las pérdidas en el lapso previsto, han aumentado. Esto está muy relacionado con la aguda y creciente crisis ambiental planetaria, en la que vivimos actualmente. Hay más especies amenazadas, mayores superficies de ecosistemas degradados y desde luego mayor número de áreas protegidas en riesgo. Claro ejemplo del panorama mundial es lo que pasa en el país y uno de los indicadores más evidentes es el estado en el que se encuentran las áreas protegidas, tanto en cuanto al cúmulo de impactos y amenazas, como en temas de gestión. El presente es un resumen apretado del estado de conservación de las áreas del SNAP, y se analizan los aspectos más relevantes de forma sucinta. La intención es brindar una visión general y rápida sobre el creciente riesgo que enfrentan las áreas protegidas. Una cosa es cierta, lo que pasa en las áreas protegidas de Bolivia, es lo que está pasando con la gestión de conservación de biodiversidad, prácticamente en todo el mundo, reflejando en primera instancia, la profunda contradicción entre los débiles esfuerzos de protección ambiental y el modelo imperante de crecimiento económico mundial.

Estado ambiental y problemáticas en las Áreas protegidas

En general, el estado de conservación del patrimonio natural y cultural en las áreas protegidas se mantuvo aceptablemente bueno en general, hasta inicios del 2000, pero luego se evidenció una clara tendencia a desmejorar, debido a la progresión de impactos y amenazas que fueron insuficientemente contrarrestados. Los principales impactos y amenazas ambientales en los últimos diez años han sido: cambio de uso del suelo, caza furtiva, quemadas extendidas, tala ilegal, avasallamientos de tierras, coca y narcotráfico, hidrocarburos y minería, turismo desordenado, construcción desordenada de caminos, megaproyectos y cambio climático (SIRENARE/SERNAP, 2005; Ribera, 2008 a-k).

Se puede generalizar que la totalidad de las áreas protegidas enfrentan problemáticas que van desde la condición crítica (grave, severa) hasta una condición de mediana gravedad aunque en notorio incremento. La situación se ha agravado en los últimos cinco años, debido al constante avance de las presiones sobre los ecosistemas, pero principalmente por la proliferación de grandes proyectos de desarrollo impulsados desde el Estado. Un Total de veinte áreas protegidas tienen al menos una condición crítica o de gravedad, dos Áreas (San Matías y Otuquis) presentan seis situaciones críticas, dos Áreas (TIPNIS, Madidi) presentan cuatro condiciones críticas y cuatro Áreas tienen tres situaciones crí-

ticas. Veinte áreas protegidas enfrentan situaciones de mediana gravedad, muchas con tendencia a agravarse (PIEB/PIA, 2009; Ribera, 2009; Belpaire y Ribera, 2008). Diez áreas presentan problemas críticos de avance de fronteras agropecuarias y cambio de uso del suelo. Diez áreas enfrentan situaciones críticas de explotación forestal; once áreas enfrentan amenazas extremas (críticas) de megaproyectos; nueve áreas tienen problemas críticos respecto a la construcción de caminos: tres áreas son críticas, en cuanto la contaminación ambiental y deterioro ecosistémico de minería e hidrocarburos y cinco áreas enfrentan riesgos críticos de quemadas extendidas.

Algo que es importante de analizar, es que un total de 14 áreas protegidas que tienen valores o atributos patrimoniales extraordinarios (caso Madidi, Pilon Lajas, TIPNIS o San Matías), enfrentan simultáneamente condiciones problemáticas y críticas. Es decir, que las áreas protegidas de mayor valor natural y cultural, son precisamente las más amenazadas, situación que amerita una profunda reflexión desde el Estado y la sociedad (Ribera, 2009).

Existen áreas protegidas con niveles de modificación muy pronunciados de los ecosistemas en amplias superficies, incluso muy antiguas, por ejemplo es el caso de Toro Toro (con su categoría de Parque Nacional en debate), en la misma línea PN Tunari. Además, la Reserva de Sama, e incluso los ANMI Apolobamba y el Palmar de Chuquisaca. En algunas de estas áreas existen formaciones de vegetación natural a manera de relictos, de enorme importancia para la conservación, como los palmares endémicos de Janchicoco o bosquetes de *Polylepis*. El caso de Apolobamba puede ser considerado especial, pues gozaría, a pesar de la modificación de los ecosistemas, de una condición de paisaje cultural protegido, en función a la profusa andenería precolombina, a las prácticas culturales relacionadas al uso de la tierra y al manejo de agrobiodiversidad. Algunas áreas protegidas, comprenden zonas enclaves de profunda degradación ecosistémica, como es el caso del valle de Huarinilla en el PNANMI Cotapata o la zona centro-oeste de la Reserva Tariquia (Achirales, Pampa Grande, San José, Volcán). El TIPNIS tiene la extensa mancha de ecosistemas boscosos fragmentados y degradados en el sudeste (río Isiboro-río Ichoa), producto de la colonización desordenada.

En términos generales, existe suficiente información para afirmar que el estado de conservación de los ecosistemas en muchas Áreas Protegidas es crítico, estando seriamente amenazados, y se puede prever que de no empezar a revertir dichas situaciones, en el curso de los próximos cinco a diez años, importantes zonas en varias áreas protegidas no justificarían su inclusión dentro de éstas, por la fuerte degradación que podrían llegar a alcanzar.

Es importante mencionar, que el avance de los impactos de actividades económicas y de proyectos de desarrollo a diversas escalas, está afectando principalmente a áreas Protegidas y a sus zonas de influencia, con las siguientes características:

- a) Muy alta riqueza de biodiversidad: presencia de valores biológicos (especies/ecosistemas) de especial a extraordinaria importancia o singularidad.
- b) Una elevada fragilidad y sensibilidad ecológica.
- c) Escasa o nula vocación agropecuaria en función a limitantes topográficas o de tipo de suelo.

- d) Ofertas especialmente importantes de servicios ambientales y ecosistémicos, que son de especial importancia en los escenarios de elevada incertidumbre y riesgo climático en los que vivimos actualmente.
- e) Presencia de nacionalidades indígenas con evidencia de ocupación ancestral y poseedores de acervos culturales de carácter patrimonial.

Esto significa que en el avance de los procesos de desarrollo con elevado costo socio ambiental, hay mucho que perder, y que parece que no se está aplicando ningún análisis de costo beneficio.

Impactos por avance de procesos intensivos y usos locales

El tema del aprovechamiento de recursos en las Áreas protegidas es de enorme importancia, no solo por las presiones que ejercen los sistemas de producción sobre los ecosistemas, sino por que en muchos casos, los usos, corresponden a sistemas tradicionales de carácter ancestral, basados en el manejo de conocimientos y prácticas de manejo, con bajos costos ambientales. Esto incrementa el carácter de compatibilidad con los objetivos de protección, con la cual se crearon las Áreas protegidas, aumentando su valor intrínseco al cumplir la función de protección del patrimonio cultural intangible. Este es un valor intrínseco que lastimosamente no ha sido suficientemente enfatizado.

El aprovechamiento de los recursos en las Áreas Protegidas reviste condiciones particulares, predominando en muchas regiones, sistemas productivos tradicionales de baja escala y bajo costo ambiental (p.e. sistemas indígenas de tierras altas, valles o tierras bajas), pero que por diversas razones, en algunos casos, están en tránsito, hacia la precariedad (sistemas precarios de baja eficiencia) o hacia modalidades convencionales, más agresivas con el ambiente, por estar cada vez más sintonizadas con el intensivismo en el uso de recursos y las lógicas del mercado. En ambos casos se plantean situaciones de riesgo para los ecosistemas y los recursos. Esto implica impactos localizados, por avance de fronteras agrícolas y quemas extendidas, muchas veces en terrenos de fuertes pendientes (p.e. PNANMI Cotapata, Reserva Tariquia, ANMI Apolobamba) y afectando ecosistemas o especies de extraordinario valor, para la conservación, como puede ser el caso de los Palmares endémicos de Janchicoco (*Parajuabea torallyi*) en el ANMI Palmar de Chuquisaca.

Otra característica con marcada tendencia a ser incrementada en muchos sistemas productivos, en su componente agrícola, en áreas protegidas y sus zonas de influencia; tanto en tierras altas, como en intermedias y bajas, es la de una simplificación de la diversidad cultivada, tendiente, en determinados casos, a formas generalizadas de monocultivo de productos, con mayor demanda en los mercados regionales y nacional; tal es el caso del arroz, maíz, yuca, plátano, maní, trigo, café, quinua, o arveja-haba etc. Esta situación tiene relación a su vez, con la propagación y recurrencia de plagas, para no mencionar las condiciones de alta vulnerabilidad en que se pone el productor, al apostar por unos pocos productos, mayormente con sistemas de precios oscilantes e inseguros. El caso del incremento de las cadenas productivas arveja –haba en el ANMI Apolobamba hace unos años, pudo haber tenido efectos negativos sobre la extraordinaria agrobiodiversidad nativa que tiene esta área protegida.

Es importante mencionar que los diversos procesos de producción están casi estrictamente dirigidos al logro de materias primas (agrícolas o pecuarias) y el nivel de transformación y agregación de valor es muy bajo, casi inexistente. Existen pocos casos de producción especial, concentrándose en los cafés ecológicos seleccionados, producidos Pilon Lajas o Madidi. Tampoco existe una diversificación en la producción alternativa en base a recursos novedosos o tradicionales de la biodiversidad o agrobiodiversidad, tanto por la falta de iniciativas, como por la absoluta ausencia de incentivos en forma de demandas y de apertura de mercados especiales para dichos productos. De esta manera, los esfuerzos hacia una diversificación de la producción más allá del horizonte de productos básicos, son muy escasos, y en muchos casos la única forma de diversificar la producción, para obtener ingresos adicionales es el corte y venta irregular de madera, situación que se ha generalizado en los últimos años, especialmente en los bordes de varias áreas protegidas.

En base a lo anterior, se observa que uno de los aspectos más débiles del SNAP fue la atención al tema de manejo de recursos, lo cual parece contradictorio considerando que en todas las áreas hay presencia humana y dinámicas de uso de recursos. Una de las razones sin duda es la falta de políticas claras y de proyecciones estratégicas, lo cual dio lugar a acciones aisladas, bajo lógicas de exclusión competitiva entre proyectos, más que de crear sinergias. Considerando la enorme diversidad de necesidades y oportunidades de intervención en el tema de manejo de recursos, en los últimos diez años, solo pudieron desarrollarse unas pocas experiencias focalizadas en ciertas áreas, debido principalmente a limitaciones presupuestarias. Sin duda, es un tema de enorme relevancia, tanto por las oportunidades que plantea, como por la problemática intrínseca sobre los ecosistemas y la sostenibilidad que necesariamente debe implicar.

De cualquier manera, los usos locales en áreas protegidas plantean una premisa y un desafío especialmente exigente, todas las formas de uso de ecosistemas y recursos al interior de las áreas protegidas, deberían al menos, propender a ser ecológicos y de bajo costo ambiental. Esto está lejos de cumplirse, salvo en los casos de sistemas productivos tradicionales indígenas (EBB, Reserva Pilon Lajas, PNANMI Kaa Iya, TIPNIS). Por ejemplo, en muchas áreas protegidas y especialmente en las zonas de influencia, es común el uso de diversos tipos de plaguicidas, incluso tan nocivos como los órgano-persistentes Clordano, Aldrin o Mirex. Al momento no se conoce estudio alguno, en torno a esta problemática dentro de las áreas protegidas. Adicionalmente, mayores riesgos podrían existir en casos de usos más intensivos y a mayor escala de pesticidas o herbicidas en las zonas de influencia de algunas áreas protegidas. Por ejemplo fumigaciones mayores en las zonas del Chapare o en las zonas soyeras al este de Santa Cruz, podrían llegar a afectar, por efecto de los vientos del norte, al PN Carrasco o al PNANMI Kaa Iya.

Una importante mayoría de los sistemas productivos y tipos de usos del suelo, en las diversas regiones ecológicas de las Áreas Protegidas y de las zonas de influencia inmediata, ocasionan en diversos grados, impactos sobre los ecosistemas y los recursos, los cuales a pesar de ser localizados a determinados sectores, pueden llegar a generar severos efectos de degradación, debido a la forma de usos inadecuados, por ejemplo: chaqueros en terrenos de fuerte pendiente para cultivo de coca, reemplazo de cafetales de sombra por variedad caturra, sobrecarga en bofedales, etc., (Ribera y Liberman, 2005). Se han identificado casos en los que el deterioro de los suelos por un uso de tendencia intensivista, ha

sido tal, que se han perdido la mayor parte de su capacidad productiva para fines agrícolas y en la actualidad se vienen destinando masivamente para fines ganaderos con la formación de extensos y sucesivos campos de pastoreo con especies de pastos exóticas. Tal es el caso de los avances de la colonización en las periferias de importantes áreas protegidas de zonas subandinas y pedemontanas, como son los casos del PN. Carrasco, el ANMI Norte de Amboró.

Se puede considerar normal que en áreas protegidas con poblaciones locales interiores o muy próximas a sus límites se produzcan, en mayor o menor grado, avances de las fronteras agropecuarias. Así lo confirma el estudio de Daza (2005) para un grupo de áreas protegidas en diversas regiones del país. Por ejemplo en el caso del PNANMI Cotapata las expansiones de fronteras agropecuarias se han producido especialmente en el valle del río Huarinilla y con mayor énfasis en la ladera de orientación al sur (ladera húmeda con bosques). Esto tiene relación con diversos factores, por ejemplo la disponibilidad y acceso a tierras aptas, los incentivos del mercado para determinados productos, el incremento vegetativo de la población, e incluso en algunos casos la intención de demostrar la función económica y social ante los procesos de saneamiento de tierras. Las poblaciones locales tienen en mayor o menor grado, expectativas de ocupación de nuevas tierras dentro de las áreas protegidas, ya sea a mediano o largo plazo, lo cual debería ser objeto de rigurosos estudios y procesos de concertación. Por ejemplo, se conoce desde fines de los años 90, que pobladores de Amarete o Kaata en la parte alta del ANMI Apolobamba, tenían propuestas de nuevos asentamientos y de ocupación productiva (cultivos de locoto, sandía, coca) en las zonas de los Yungas de Carijana; algo que años después se fue dando de manera progresiva. Esto podría incluso tener un viso de legitimidad si se analiza a la luz del control vertical de pisos y archipiélagos ecológicos, fenómeno estudiado inicialmente por Murra, aún cuando puede implicar efectos muy negativos sobre ecosistemas de alta fragilidad, especialmente si se producen ocupaciones masivas.

Es pertinente diferenciar los procesos de modificación de los ecosistemas al interior de las áreas protegidas, provenientes de usos locales no intensificados, provenientes incluso de sistemas productivos tradicionales indígenas, de procesos incentivos a mayor escala y que con frecuencia se operan "desde afuera hacia dentro". Por ejemplo, el avance de la colonización para cultivo de arroz o la ganadería de reemplazo, desde las zonas de colonización en el pie de monte, hacia el interior de los límites de la Reserva Pilón Lajas o del PN Carrasco, tienen mucho mayor costo ecológico que los desbosques para habilitar chacos (chacras) indígenas o campesinos en las pequeñas comunidades interiores. Los avances de fronteras agropecuarias desde las periferias de las áreas protegidas hacia adentro (p.e. desde las zonas de colonización), tuvieron en el pasado y en la actualidad, efectos ecológicos más drásticos.

En la última década, se han producido diversas afectaciones en las periferias de las áreas. Por ejemplo en el caso del Amboró, existen presiones de nuevos asentamientos y desbosques, tanto en la parte baja (ANMI norte) desde las zonas de colonización, como en la zona de los Yungas de Mairana y Pampa Grande, principalmente para cultivo de locoto. En el Pilón Lajas, los avances de nuevos asentamientos y desmontes, se han dado tanto en la zona sureste (Cascada-Quiquibey), como a lo largo de la zona pedemontana entre Yucumo y Rurrenabaque, sin dejar de mencionar los intentos de ocupación masiva

de la zona de Laguna Azul, por colonos, a inicios del 2000 y que derivó en enfrentamientos con los indígenas. La apertura del camino Apolo-Asariamas (PNANMI Madidi) propició el avance irregular de nuevos asentamientos.

La colonización es un fenómeno relativamente antiguo en el país (Ribera y Liberman, 2005) con inicios en la década de los años 60 del siglo pasado y fuertes expansiones en décadas posteriores, especialmente en relación a la apertura de importantes vías camineras. Las áreas protegidas que han sufrido mayores embates, por el avance de la colonización son: el PN Carrasco (Villa Tunari-Chimoré), PNANMI Amboró (Ichilo-Yapacaní-Buena Vista), TIPNIS (Isinuta-río Ichoa), Reserva Pilon Lajas (Cascada-Yucumo-Rurrenabaque). También se deberían considerar como de alto riesgo, la zona de influencia norte del PNANMI Madidi entre San Buenaventura –Alto Madidi)

Un caso especial de situación crítica constituye el TIPNIS, debido al riesgo de avance de la colonización por el sudeste, al influjo del nefasto proyecto vial San Ignacio de Moxos –Villa Tunari, que el gobierno del MAS viene impulsando. La colonización en este Parque Nacional y TCO, empezó a fines de los años 70, y es responsable de un deterioro generalizado de casi 200.000 hectáreas de bosques frágiles y de gran riqueza biológica, en el extremo sudeste, y en gran parte relacionado al cultivo ilegal de coca e incluso al narcotráfico. Similar fenómeno de expansión de la colonización es previsto, si se construye el camino que pretende atravesar el PN Carrasco, sin dejar de mencionar el enorme riesgo del camino Apolo-Ixiamas en el Madidi. Los caminos vecinales irregulares que entran al Pilon Lajas desde la zona Quiquibey tienen igual connotación. La colonización espontánea y dirigida, también genera presiones a áreas departamentales de especial interés, como la Reserva de Tucavaca en la Chiquitanía. El avance de la colonización, está generando impactos en áreas protegidas que no forman parte del SNAP, aunque cuentan con base legal, como la Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro en el departamento de Santa Cruz, desde la zona de Guarayos.

Ciertas áreas protegidas enfrentan la intensificación de los cultivos de coca. Estas prácticas han afectado desde hace varios años al TIPNIS, al PN Carrasco (Vandiola, Línea roja), también se han producido incrementos en el PNANMI Cotapata y ANMI Apolobamba (Camata, Carijana). En los últimos años, se ha producido un aumento de los cultivos ilícitos de coca en la zona de colonización entre Palos Blancos y Yucumo, afectando la zona de influencia y bordes de la Reserva Pilon Lajas. En zonas de montañas de Cotapata o Apolobamba, la expansión de cultivo de coca al margen de los sistemas tradicionales de protección del suelo, como son killas, y wachus (terrazas que estabilizan los suelos de pendientes), sino a través del simple zanjeo del suelo. Esto ha ocasionado severos procesos de deterioro de los suelos en laderas inclinadas.

Solo algunas áreas protegidas presentan el desarrollo de prácticas ganaderas tradicionales, las cuales generan diversos impactos, como ser fuegos, presión del ganado y caza de especies vulnerables como el jaguar o el ciervo de pantanos: ANMI San Matías en la Chiquitanía (con más de 50 estancias y puestos ganaderos), PNAMI Kaalya en el Chaco basal y la EBB en la llanura beniana. Una práctica ganadera de alto impacto se refiere al modelo de silvopastoralismo de transhumancia, desarrollado en el bosque tucumano boliviano (Tariquia, Ñao, Palmar de Chuquisaca), el cual ocasiona fuertes impactos a la

estructura y regeneración natural de los bosques, principalmente por el elevado número de animales que implica. En el caso de El Palmar de Chuquisaca, el silvopastoralismo de vacunos puede estar ejerciendo impactos decisivos sobre la regeneración de la palma Janchicoco. Las áreas protegidas con ecosistemas de valles secos (ANMI Palmar, PN Toro Toro, sur del Amboró, Reserva de Sama) soportan impactos de la ganadería de caprinos, especialmente impactante sobre la estructura, composición y capacidad de regeneración de la vegetación de los bosques secos. Otras formas de pastoralismo se dan en las regiones altoandinas con la cría de camélidos, donde juegan un rol de gran importancia los humedales llamados bofedales y vegas. Estas prácticas han ocasionado en algunos casos, eventos de deterioro por sobrecarga y parcelación individual de los campos de pastoreo (PN Sajama, Quetena grande en la Reserva Eduardo Abaroa). En el PN Sajama existe desde hace muchos años un conflicto con la vida silvestre, por la intensa depredación del Puma (*Felis concolor*) y el Zorro (*Pseudalopex culpaeus*) sobre llamas y alpacas. Similares situaciones se han dado en otras áreas protegidas (Ribera, 1999).

Niveles de impacto más críticos, principalmente sobre los ecosistemas tropicales, provienen de la ganadería de reemplazo de bosques, que se da mayormente en la Reserva Manuripi y los bordes pedemontanos del PN Carrasco, el PNANMI Amboró y la Reserva Pilón Lajas.

En especial las actividades agrícolas y ganaderas, tienen directa relación con fuegos y quemas extendidas, aunque otras actividades como la caza y la extracción de miel pueden inducir fuegos descontrolados. En determinados años como el 2004 y el presente que finaliza, la recurrencia de fuegos extendidos alcanza niveles record en el país y desde luego varias áreas protegidas sufren severos impactos, ya sea que los fuegos se generen al interior de las áreas, o se extiendan desde las zonas circundantes. Las áreas con coberturas de ecosistemas subhúmedos a secos, o con una marcada estacionalidad, son los más vulnerables a los efectos de los fuegos de la época seca, vulnerabilidad que aumenta si existen sequías anómalamente extendidas. También las áreas protegidas con ecosistemas de pastizal y actividades ganaderas (p.e. ANMI San Matías), sufren fuegos incontrolados. Entre las áreas más vulnerables y que han sufrido frecuentes impactos de fuegos en los últimos diez años, están el PNANAMI Aguarague en el borde del Chaco serrano, la Reserva de Sama, el ANMI Palmar de Chuquisaca, el PN Tunari. En las tierras bajas, las áreas más impactadas son el ANMIK San Matías en la Chiquitanía, el PNANMI Otuquis, el PNANMI Kaa Iya del Chaco y también las sabanas del Cerrado del PN Noel Kempff Mercado.

En todas las áreas existen prácticas de forestería para usos domésticos y a baja escala, y en general, los efectos son localizados y de muy bajo impacto para los ecosistemas y especies. Este tipo de uso, contrasta con las actividades de explotación forestal para fines comerciales y desde luego irregulares, que se han dado y aún ocurren en diversas áreas protegidas. En años anteriores el TIPNIS y la Reserva Manuripi, enfrentaron problemas de explotación irregular a partir de actividades irregulares de empresas forestales. En el caso del TIPNIS, además de los fuertes impactos a zonas pedemontanas de elevada sensibilidad ecológica, esta explotación ilegal indujo fuertes conflictos sociales internos en la organización indígena que derivaron en la ruptura de la Subcentral del territorio. En el PNANMI Madidi, la explotación forestal ilegal campante a lo largo de muchos años,

fue controlada en toda la región del valle del Tuichi, pero continúa en la zona San Fermín (en relación al comercio ilegal de madera hacia el Perú) ocasionando severos impactos a zonas subandinas de alta fragilidad ecológica., en tanto que en el ANMI Apolobamba existe actividad de explotación forestal no regulada en la zona de ampliación hacia Mapiri. También se han dado episodios de explotación maderera en la zona Sur de la EBB, con fuerte afectación a las poblaciones relictuales de especies amenazadas de maderas valiosas.

En función al avance de la colonización, la extracción forestal ilegal se ha dado de forma episódica en los bordes de áreas como el PN Carrasco, el PNANMI Amboró, el TIPNIS y la Reserva Pilon Lajas. En la Reserva Pilon Lajas, la autorización a una ASL (Virgen del Rosario) en la zona subandina del sudeste, zona Alto Quiquibey, a fines de los años 90, dio lugar a un proceso desordenado y no fiscalizado de explotación forestal. Posteriormente se desencadenó una intensa presión de extracción irregular de maderas preciosas al interior de esta área protegida y TCO, desde la zona de colonización de Palos Blancos generando impactos a ecosistemas muy frágiles y conflictos con la organización indígena local y el área protegida. La única área protegida con concesiones forestales formales (nueve concesiones total o parcialmente incluidas), aunque con escasa regulación y fiscalización, se encuentran en el ANMI San Matías, generando presiones selectivas sobre un conjunto de maderas preciosas y de alta densidad o duras. El corredor bioceánico Santa Cruz -Puerto Suárez ha inducido procesos de intensificación de explotación forestal con destino mayoritario al Brasil y que genera riesgos especialmente para la región norte del PNANMI Kaa Iya y el sudoeste del ANMI San Matías.

Los impactos de la caza comercial y furtiva de la vida silvestre, aqueja principalmente a un conjunto de áreas protegidas fronterizas colindantes con países con tradición de furtivismo e intenso comercio de productos silvestres, como Brasil o Paraguay, tal es el caso del ANMI San Matías, el PNANMI Kaa Iya o la Reserva (PDANMI) Itenez, llegando a afectar especies fuertemente amenazadas como felinos, lagarto, londra y nutria, y guacamayas. En algunas áreas protegidas (EBB, TIPNIS, Pilon Lajas) se han detectado alarmantes fenómenos de vaciamiento faunístico localizado, que afecta especialmente a especies de mayor biomasa como pecaríes, anta, ciervos y primates de mayor talla. Sin duda los impactos de fragmentación y devastación de ecosistemas en las zonas de influencia (pérdida y deterioro de habitats a gran escala), deberían estar ocasionando un deterioro de los procesos ecológicos de flujo poblacional y genético, así como en la dinámica "fuente-sumidero".

En el SNAP, las actividades de turismo se restringen a un grupo reducido de áreas protegidas, principalmente en la Reserva Eduardo Abaroa (REA) y el PNAMI Madidi, y en menor grado, en el PNANMI Amboró, la Reserva Pilon Lajas, el PNANMI Cotapata o el ANMI Apolobamba. En general, las actividades de turismo se consideran comparativamente, las menos impactantes, y en especial las diversas modalidades de ecoturismo. Esto es cierto, sin embargo, los niveles de impacto son intrínsecamente dependiente de las cargas o números de visitantes, el manejo de adecuadas capacidades de cargas, la disponibilidad de servicios básicos (como baños o sistemas de control de residuos) y las capacidades de regulación y control. La acumulación de residuos, como plásticos o envases, así como el fecalismo localizado a cielo abierto, pueden ser impactos severos de difícil control si no

se cuentan con adecuados servicios sanitarios y de mantenimiento en las zonas o rutas de visitación, tal es el caso de la REA y el Madidi. También acciones no reguladas de caminatas fuera de sendas, corte de vegetación, encendido de fuego, hasta prácticas ilegales de cacería furtiva (casos dados en el PN Madidi) pueden proliferar bajo situaciones de escaso control. El tránsito desordenado de vehículos en terrenos abiertos de áreas en tierras altas, puede llegar a ocasionar severos deterioros a los ecosistemas y la calidad del paisaje, el ejemplo más crítico son los semidesiertos altoandinos (p.e, Pampa Siloli, Desierto de Dali) de la Reserva Eduardo Abaroa. También en la REA, las altas velocidades que alcanzan los vehículos de turismo en vías inadecuadas y sin recaudos para un área protegida, generan riesgos de accidentes a la vida silvestre.

AREA PROTEGIDA	PRINCIPALES IMPACTOS Y AMENAZAS
PNANMI MADIDI	Proyecto Camino Apolo-Ixiamas; amenaza de la construcción de la megarepresa de El Bala; implementación del Complejo agroindustrial de S.Buenaventura en la zona de influencia inmediata; riesgo de exploración hidrocarburífera PETROBAS-REPSOL-TOTAL (bloques Río Hondo-Tuichi); explotación aurífera en zonas cordilleranas; riesgo de explotación de oro en la serranía del Tutumo (río Tequeje). Además procesos de explotación forestal (zona San Fermín hacia la frontera peruana) así como nuevos asentamientos en zonas de alta fragilidad.
RB-TCO PILON LAJAS	Amenaza de la megarepresa de El Bala, avance de la colonización, riesgo de exploración hidrocarburífera PETROBAS-REPSOL-TOTAL (bloques Río Hondo-Tuichi), explotación forestal desordenada. Explotación forestal desordenada, avance de nuevas ocupaciones de colonización y avance de frontera agropecuaria en el borde Cascada-Yucumo-Rurrenabaque.
PN CARRASCO	Avasallamiento de tierras frágiles; amenaza de construcción del camino Sehuencas-Ivigarzama que partiría el área en dos, cruzando zonas de elevada fragilidad ecológica.
PNANMI AMBORO	Avasallamientos de tierras frágiles por colonización, extracción de madera, nuevos riesgos de exploración hidrocarburífera.
PNANMI KAAIYA	Expansión agroindustrial-soyera (Izozog), riesgo de Represas Rositas-expansión de soya bajo riego, construcción del camino a la frontera con Paraguay (zona Fortín Abaroa).
PNANAMI AGUARAGUE	Exploración petrolera PETROANDINA, PETROBRAS, pasivos petroleros, deterioro de acuíferos por caminos, túneles y exploración petrolera, explotación forestal.
TIPNIS	Ocupación de tierras por colonización, Camino San Ignacio-Villa Tunari, explotación forestal; riesgo de nueva exploración hidrocarburífera (Bloque Secure).
R. MANURIPI	Explotación forestal desordenada, ganadería de reemplazo, nuevos asentamientos en la zona de influencia norte, riesgo de exploración hidrocarburífera.
ESTACION BIOLÓGICA DEL BENI	Avance de caminos y asentamientos en la región sur, caza furtiva, explotación de relictos germoplásmicos de mara y cedro.
ANMI SAN MATIAS	Hidrovía río Paraguay, Corredor bioceánico, Mutún, polo industrial Pto Suárez, expansión soyera desde el oeste, colonización, explotación forestal, tráfico vida silvestre, proyecto de exploración y explotación minera (Rincón del Tigre).

AREA PROTEGIDA	PRINCIPALES IMPACTOS Y AMENAZAS
PNANMI OTUQUIS	Explotación del Mutún en la zona de influencia y riesgo de uso expoliativo de agua de Laguna Cáceres), Hidrovía río Paraguay, camino y ferrovía a Pto.Busch, Canal a Pto.Busch, polo industrial Pto. Suárez, termoeléctrica, ductos.
RD VALLE DE TUCAVACA	Corredor bioceánico Santa Cruz-Puerto Suárez, proliferación de asentamientos dirigidos y espontáneos, proyectos mineros y explotación maderera.
ANMI APOLOBAMBA	Intensa explotación aurífera devastadora tanto en la zona altoandina de Laguna Suches, como en las zonas cordilleranas (Flor de Nevado). Colonización y cultivos comerciales en zonas de bosques nublados de alta fragilidad (p.e. Carijana)
PNANMI COTAPATA	Aumento de la explotación aurífera desordenada, asentamientos en la parte baja, desvíos de agua de ríos para producción hidroeléctrica (zona Tiquimani), expansión de cultivos de coca en zonas de alta fragilidad.
RESERVA EDUARDO ABAROA	Riesgo de proyecto geotérmico de alto costo ambiental, operaciones mineras de borax y pasivos mineros azufreros, operaciones industriales grandes, caminos de transporte pesado de alto riesgo, turismo poco ordenado y tránsito arbitrario de vehículos.

Impacto y amenazas por megaproyectos y grandes infraestructuras y procesos intensivistas-expoliativos

El año 2009, se identificaron un conjunto de amenazas estructurales de mayor gravedad para varias Áreas protegidas, derivadas de situaciones del contexto macroregionales, como es el caso de la Iniciativa de Infraestructuras Sudamericanas o IIRSA, los grandes megaproyectos energéticos, o el avance de los agrobiocombustibles, cuya expansión a gran escala ocasionaría un avance sin precedentes de las fronteras agrícolas, en especial de la soya, caña y palma africana (Ribera, 2010 d). Los corredores bioceánicos y caminos sucedáneos del IIRSA, son de gran relevancia en un análisis de riesgos, pues implican la estimulación y expansión de la agroindustria sojera, la explotación forestal no regulada, colonización y la ganadería de reemplazo, pudiendo afectar a varias áreas protegidas, pero principalmente en sus zonas de influencia. Por ejemplo, el corredor Santa Cruz Puerto Suárez tiene efectos directos sobre el PNANMi Kaa Iya, ANMI San Matías, PNANMI Otuquis y la Reserva Tucavaca. El desarrollo del Corredor Norte ya empezó a tener efecto en la periferia de la RB-TCO Pílon Lajas, a partir de las mejoras de la vía. Una vía a ser mejorada es el tramo San Buenaventura-Ixiamas, como parte de las obras de apoyo al complejo azucarero de San Buenaventura y que incluye el puente sobre el río Beni. Estas obras viales, influirán de cualquier forma, en la expansión de los asentamientos y las fronteras agropecuarias del norte de La Paz, agudizando los procesos de deterioro ambiental ya existentes, al no existir los recaudos y medidas de regulación sobre la ocupación y uso de la tierra. En tanto que la activación del Corredor Sur hacia la Argentina, tendrá efectos de intensificación de desbosques en el borde del PNANMI Aguarague.

La construcción de caminos, con o sin relación directa con el IIRSA, genera enormes riesgos sobre las Áreas protegidas y sus zonas de influencia inmediata. La construcción del camino Pelechuco-Pata-Santa Cruz de Valle Amino, tuvo los efectos consabidos sobre

zonas de Yungas, de notoria fragilidad ecológica al interior del Parque Nacional Madidi. Similar efecto tuvo la construcción irregular del tramo Apolo-Asariamas a inicios del 2000, proceso impulsado por la alcaldía de Apolo y la entonces prefectura del departamento. La construcción irregular del camino bordeando el río Maniqui en la zona sur de la Reserva EBB del Beni, trajo como consecuencia un incremento de los asentamientos y extracción de recursos forestales y faunísticos. A pesar de los recaudos impuestos, la carretera Cotapata –Santa Bárbara, que cruza el PNANMI Cotapata, ha ocasionado impactos de desestabilización de cabeceras de cuenca en varias zonas (p.e. cuenca Socosani).

Las mayores amenazas a partir de vías camineras cruzando áreas protegidas, a fines del 2010, eran las siguientes tramos: Apolo-Ixiamas en el PNAMI Madidi, San Ignacio de Moxos-Villa Tunari cruzando el TIPNIS, Monte Punku-Ivirgarzama cruzando el PN Carrasco, la mejor del camino Mutún-Puerto Busch cruzando el ANMI Otuquis y que implica además otras vías como una ferrovía y el canal fluvial. Además están el camino Ixiamas – Chivé bordeando muy cerca el PNANMI Madidi y la mejora del tramo Chivé-Cobija cruzando la Reserva Manuripi. La mejora del tramo de ingreso a la Reserva Eduardo Abaroa (Uyuni-Laguna Verde), bajo estudio a fines del 2010, puede tener efecto tanto positivos (ordenamiento del flujo de vehículos de turismo que en la actualidad es caótico) como negativos, en términos de afectación del paisaje, daños a la vida silvestre por tramos, para altas velocidades o incremento de la minería.

Otras situaciones de contexto internacional ya identificadas el 2009, como el alza de los precios de los minerales, tienen efecto decisivo sobre los ritmos e intensidades de explotación a fines del año 2010. El caso del oro puede ser el mejor ejemplo, a fines del 2010, el precio de la onza troy llegaba a superar los 1.400 dólares, desatando una fiebre que repercutió en el incremento de los procesos expoliativos en diversas regiones del país y afectando algunas áreas protegidas. El caso más crítico se dio en el ANMI Apolobamba (sector Suches) donde los efectos fueron extraordinariamente devastadores en superficies extensas de cuencas fluviales y ecosistemas de praderas altoandinas y bofedales; afectando además, prácticas tradicionales de ganadería de camélidos e incluso con efectos localizados de ahuyentamiento sobre las poblaciones de vicuñas (Ribera, 2010 a). También, ecosistemas cordilleranos de elevada fragilidad (especialmente cabeceras de cuenca en zonas de bosques nublados) en el PNAMNI Cotapata y el PNANI Madidi, vienen siendo severamente afectados desde hace varios años, situación que ha recrudecido por el aumento de la explotación aurífera incentivada por los elevados precios del metal. La fiebre del oro que se vive a fines del 2010, podría incentivar actividades de explotación en otras zonas hasta ahora poco consideradas en los planes mineros. Por ejemplo, la serranía del Tutumo y las cabeceras de los ríos Tequeje -Yoama en el subandino del Madidi (donde existiría una concesión minera), lo cual significaría la afectación a uno de los sectores más ricos en biodiversidad del país.

Otras áreas protegidas con explotaciones mineras son: la Reserva Eduardo Abaroa (REA), principalmente Borax, mineral no metálico, cuya demanda se ha incrementado en los últimos años. Existe una importante planta industrial de elaboración de ácido bórico al interior de esta Reserva en la zona Apacheta, cerca de la frontera con Chile, la cual ha generado impactos de contaminación a cuerpos de agua como el bofedal de Aguita Brava. También existen en la REA pasivos ambientales de explotaciones de azufre que no han

sido remediados (Mina Susana en el cerro Purifica y que ha llegado a afectar a la Laguna Verde). El aumento del precio internacional de la plata (30 dólares la onza troy a fines del 2010), podría poner en riesgo a la REA, donde se sabe que existen depósitos de baja ley. Un impacto derivado de la minería en la REA, fue el derrame de diesel (siete toneladas) en el bofedal Sulor, afluente de la Laguna Colorada en su zona noreste. El derrame se produjo por vuelco de un camión cisterna de la empresa minera Tierra que procesa Bórax. El camino que bordea el lado este de la Laguna Colorada (a muy corta distancia) sirve de vía tanto para vehículos de turismo, como para camiones que transportan sustancias de riesgo en un área protegida, como diesel o ácido sulfúrico.

En el PN Carrasco se han realizado explotaciones mineras de mármol y de depósitos de asbesto, mientras que en el PNAMI Cotapata existen pequeñas explotaciones de estaño y Wolfram, reactivadas en los últimos años en función al incremento de los precios. El megaproyecto de explotación minera y siderurgia de hierro del Mutún, por su magnitud, puede significar enormes efectos negativos en ecosistemas y procesos ecológicos muy frágiles en la región del pantanal y el cerrado, además en los medios de vida de las poblaciones locales. El megaproyecto del Mutún, en marcha, afectará la zona de influencia del PNANMI Otuquis (zonas de ecosistemas frágiles del sistema Cerrado-Pantanal). Uno de los grandes riesgos del megaproyecto minero-siderúrgico, es la extracción masiva de agua (250.000 metros cúbicos/día) en una región subhúmeda a seca, poniendo en riesgo diversas fuentes locales incluida la Laguna Cáceres, que se encuentra al interior del PNANMI Otuquis. Al mismo tiempo, se prevén grandes impactos al interior de esta área protegida, a partir de varias infraestructuras viales y portuarias: la ferrovía y el canal fluvial a Puerto Busch, además de la infraestructura portuaria de Puerto Busch. A esto se sumaría la planta termoeléctrica para abastecer de energía al megaproyecto y el gasoducto (Ribera, 2010 a). En el peor de los escenarios posibles, la escasez de gas natural y la caída de las reservas gasíferas del país, impedirían el proceso siderúrgico del hierro vía reducción directa, lo que podría significar recurrir al carbón vegetal, como estaba previsto el año 2005, con lo cual la tala de maderas duras o el reemplazo de bosques y ecosistemas naturales por plantaciones de eucalipto, ocasionaría efectos críticos no sólo a las zonas de influencia sino a las propias áreas protegidas de la región. Intentos de esta naturaleza, ya habían sido proyectados por propietarios de tierras al interior del área protegida Otuquis (zona de manejo integrado) el año 2004, precisamente bajo la expectativa del Mutún.

También en la Chiquitanía, la Reserva departamental Valle de Tucavaca, se encuentra desde el 2009, bajo grave amenaza de explotaciones mineras de hierro a gran escala, a partir de empresas como Sidereste y Kilenó. En el ANMI San Matías han existido desde hace varios años, explotaciones a baja escala de piedras semipreciosas (zonas Gaiba, Anaí, Mina Pobre, La Esperanza). La zona de Rincón del Tigre, dentro del ANMI San Matías y a la vez una TCO Ayoreode, está bajo riesgo de explotaciones futuras, debido a la presencia de minerales como níquel, platino, cobalto y tierras raras, habiendo existido diversas exploraciones en años anteriores e intereses más recientes, como de la empresa brasilera Votorantim o la norteamericana Global Sourcing. En ninguno de estos casos, ni el gobierno central, ni la gobernación de Santa Cruz, parecen estar considerando la condición de que esta zona se encuentra al interior de un área protegida.

La expansión de la frontera petrolera ha afectado desde los años 90, a regiones frágiles del país y en especial a ciertas áreas protegidas. El decreto 0676 de fines del 2010, ha puesto a disposición de las “empresas operadoras”, cientos de miles de hectáreas, haciendo efectivo el ingreso, a una importante superficie del SNAP. Las áreas protegidas en situación de mayor riesgo ambiental y social, son sin lugar a dudas: el PNANMI Aguarague en el subandino de Tarija, donde se prevé nuevamente el ingreso de empresas, en este caso Petroandina y Petrobrás (parte del campo San Antonio), el PNANMI Madidi y la RB TCO Pilon Lajas (Bloques Río Hondo y Tuichi: REPSOL YPF; PETROBRAS-TOTAL), el TIPNIS (Bloque Secure) ya afectado por REPSOL años atrás, la Reserva Manuripi (Bloque Madre de Dios) e incluso el PNANMI Amboró, reeditando la amenaza del año 2001. También el PNANMI Kaa Iya ha sufrido diversas afectaciones por las incursiones petroleras, incluido el cruce del gasoducto al Brasil. Entre los años 2006 y 2010, se multiplicaron notoriamente las amenazas por actividades petroleras en las áreas protegidas, con respecto a los años anteriores. Las exploraciones petroleras en las zonas interiores, mejor conservadas del Madidi y Pilon Lajas, significan un elemento extremadamente crítico, por cuanto afectan a ecosistemas frágiles, habitats de vida silvestre amenazada, sitios de visitación ecoturística, espacio de proyectos de ecoturismo indígena, medios de vida y recursos de las comunidades locales y por si fuera poco, un grupo étnico en asilamiento voluntario (Ribera, 2010 b). Por otra parte, el nuevo ingreso petrolero al Aguarague, significa el incremento de los impactos ya acumulados de otras fases de exploración, que generaron fuertes impactos a los ecosistemas de esta área protegida, la más afectada del SNAP por el sector hidrocarbúfero, al punto de que es válido preguntarse si se justifica su condición y en especial su categoría de parque nacional (Ribera, 2010 b).

En el tema energético, a partir del año 2007 se comenzaron a proyectar en el país, grandes iniciativas energéticas que representan fuertes amenazas para algunas áreas protegidas. En realidad, el proceso obedeció a una reedición de proyectos de elevado riesgo ambiental, que ya habían sido promovidos en décadas pasadas, tal es el caso de la megarepresa de El Bala y el Complejo Geotérmico de Laguna Colorada (Ribera, 2010....), la primera megaobra poniendo en riesgo al PNANMI Madidi y la Reserva Pilon Lajas y la segunda a la Reserva Eduardo Abaroa (REA). De construirse la megarepresa de El Bala, se devastarían más de 200.000 hectáreas de bosques naturales en dos áreas protegidas consideradas las de mayor riqueza biológica del país. En el caso de la geotermia, la REA perdería los campos de fumarolas y geiseres, que son un atributo turístico, se afectaría su calidad ambiental y a la vida silvestre (flamencos y otras aves) por las líneas de transmisión. Además, la concentración de centenares de trabajadores en la fase de construcción a orillas de la Laguna Colorada, significará enormes impactos a la calidad ambiental y al valor ecoturístico del área.

En cuanto al sur del país, el PNANMI Kaa Iya (sector Izozog-Parapetí) y las zonas de influencia hacia el límite sudoeste de esta área, pueden en los próximos años estar bajo severa amenaza de mayores expansiones de la agroindustria, esto a partir de la construcción de la represa Rositas (400 MW) en la zona de Río Grande-Abapó. Esta obra está prevista además de generar energía, para proveer de agua de riego a la agroindustria del este y sudeste, donde una de las limitaciones es precisamente la provisión de agua.

Los procesos intensificados y a gran escala del uso de la tierra para fines agropecuarios, implican dos situaciones especialmente críticas para las áreas protegidas o sus zonas de influencia inmediata y tienen que ver con: a) procesos de perturbación o devastación de los ecosistemas: los proyectos o polos agroindustriales, basados en la agricultura intensiva y mecanizada del cultivo de soya-oleaginosas y de la caña de azúcar, y b) procesos de colonización y ocupación masiva de nuevos asentamientos espontáneos o dirigidos, ya analizados anteriormente. Ambas situaciones, con diferentes móviles económicos y de acceso a la tierra, ocasionan en los espacios naturales similares efectos de acelerada fragmentación de los ecosistemas

Las actividades agroindustriales, especialmente relacionadas con el cultivo de caña y oleaginosas como la soya, al momento, no afectan directamente a las áreas protegidas, pero significan importantes riesgos para las zonas de influencia inmediata. Una de las situaciones más críticas actualmente, se refiere al Complejo agroindustrial de San Buenaventura (proyectado al azúcar y alcohol) en el norte de La Paz, en una región de suelos especialmente pobres, ácidos y con muy baja capacidad de intercambio catiónico, poco aptos para soportar procesos productivos intensivos a largo plazo. En este caso, se prevé una expansión acelerada de las fronteras agrícolas para el cultivo de caña, como respuesta a la baja fertilidad de los suelos (Ribera, 2010 d). Adicionalmente, existe el riesgo del cultivo a gran escala de palma africana para producir biocombustibles (Ribera, 2010 d). La demanda de azúcar y alcohol, tanto en el país como internacionalmente (situación visible a fines del 2010), puede significar que se incentiven las expansiones de fronteras agrícolas para el cultivo de la caña de azúcar en otras zonas, por ejemplo en la zona de Bermejo, pudiendo afectar la zona sur de la Reserva Tariquia, o el borde oeste-noroeste del PNANMI Amboró.

El avance de la agroindustria sojera, desde las zonas de "Tierras Bajas del Este" (Pailon, San Pedro, San Julián) en busca de nuevos espacios, está presionando especialmente a las regiones de la Chiquitanía y Guarayos. El corredor bioceánico Santa Cruz – Puerto Suárez y la mejora del camino a San Matías, puede significar en los próximos años, una expansión de los cultivos agroindustriales hacia los límites del ANMI San Matías y la parte norte del PNANMI Kaa Iya, situación aún más probable, si prolifera la producción de agrobiocombustibles. En el caso de Guarayos, el avance de la colonización y la agroindustria, parecen ir de la mano, poniendo en situación de riesgo el extremo norte de Santa Cruz, y con ello a la Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro, e incluso la zona de influencia del PN Noel Kempff Mercado.

El aumento de la disponibilidad de agua de riego en zonas secas como la llanura chaqueña, puede significar un fuerte avance agroindustrial y afectar la zona de influencia sudoeste del PNANMI Kaa Iya (TCO Izozog), incluso las zonas interiores del área protegida. Este riesgo agroindustrial puede derivarse, tanto de la ya mencionada represa Rositas, como a partir del uso masivo de aguas subterráneas (Acuíferos fósiles confinados y semi-confinados) para fines de riego.

Zonas de influencia con mayor grado de afectación y deterioro de los ecosistemas

En los últimos 20 años, los procesos de fragmentación de ecosistemas han afectado principalmente a las zonas de influencia de muchas áreas protegidas. Desde la perspectiva de la ciencia de la conservación de la biodiversidad, la integridad ecológica de las zonas de influencia de las áreas protegidas es de enorme importancia, a fin de mantener la estabilidad de los procesos ecológicos y las dinámicas bioregionales. Uno de los efectos de la degradación y fragmentación ecosistémica de las zonas de influencia, es la inducción del aislamiento biogeográfico progresivo de las áreas protegidas. Estas se concierten en “islas” de ecosistemas naturales rodeadas de inmensas expansiones de cultivos, vegetación secundaria y tierras degradadas, lo cual puede conducir a fenómenos de cambios en la composición y empobrecimiento de las comunidades biológicas. Las áreas protegidas con zonas de influencia en mayor nivel de deterioro ecológico son el PN. Carrasco y el PNANMI. Todo el cinturón de bosques pedemontanos del Chapare-Ichilo-Yapacani ha sido profundamente transformado en los últimos 30 años, de igual forma, estas áreas tienen un extenso corredor de ecosistemas modificados y degradados en la zona alta del sur (valle alto de Cochabamba y valles cruceños). Otras zonas de influencia en similar nivel de deterioro ambiental son las fajas pedemontanas entre Yucumo y Rurrenabaque (zona norte de la Reserva Pilón Lajas) y entre San Buenaventura e Ixiamas, colindante con el PNANMI Madidi, donde el avance de las fronteras agropecuarias se está extendiendo a los frágiles ecosistemas de los faldíos pedemontanos y subandinos. La zona de influencia sureste de esta área protegida también está fuertemente intervenida por procesos que datan incluso de varios siglos, como es el amplio sector de Apolo-Guanay. Procesos crecientes de deterioro ecosistémico se advierten en torno al PNAMI Cotapata, en un amplio arco, que va desde la zona de Santa Bárbara hacia Suapi.

También la zona de influencia sur de la EBB, cruzada por la carretera entre San Borja y San Ignacio de Moxos, ha sufrido un progresivo deterioro ecológico desde mediados de los años 80. En dicha época, la continuidad entre la EBB y el Bosque Chimanés al sur, se daba a partir del bosque ribereño a lo largo del río Maniquí, dicha conexión era considerada como un “cordón umbilical” que permitía activos flujos de fauna. A mediados de los años 90, dicha conexión había desaparecido, siendo reemplazada por un amplio espacio de sabanas secundarias y barbechos. El avance agropecuario fue tan drástico, que a fines de los 90, la zona sur de la EBB fue desahogada y los límites fueron recorridos más al norte.

En los años 90 especialmente, en la región de colonización del Chapare se apoyaron numerosas iniciativas del denominado desarrollo alternativo, como un intento de reducir la predominancia del cultivo de coca. El resultado fue el desarrollo de varias iniciativas de escala agroindustrial, orientadas a la producción de productos alternativos para exportación como plátanos, piña o palmito.

Otras zonas de influencia de áreas protegidas en progresiva transformación hacia zonas intensivas de producción y ecosistemas secundarios y degradados y que implica la interrupción de la continuidad y flujo biológico entre las zona chiquitana y chaqueña, es el tramo Laguna Concepción-Roboré-Puerto Suárez, cruzado precisamente por el Corredor

bioceánico entre Santa Cruz y la frontera con Brasil. La zona de influencia oeste del PNANMI Kaa Iya (sector Parapetí) se encuentra fuertemente afectada desde hace dos décadas, por el avance de los cultivos agroindustriales al este del río Guapay (Proyecto "Low Lands" o Tierras Bajas del Este). Dicho avance ha alcanzado la zona de los bañados de Izozog y el arroyo Quimome, afectando propiamente los límites del área, al sur de la Laguna Concepción.

En la zona de influencia del PNANMI Otuquis, se encuentran las localidades de Puerto Suárez, Puerto Quijarro y Carmen Rivero Tórrez. El megaproyecto Mutún, ejerció una decisiva influencia para el incremento de afluencia poblacional hacia dichas localidades y el incremento de la ocupación de la tierra urbana y rural, y el aumento de infraestructuras, todo esto bajo una visión de generar un polo industrial basado en el Mutún, pero también con perspectivas de actividades hidrocarburíferas (petroquímicas). Ya se ha mencionado el riesgo de utilizar carbón vegetal ante la dificultad de aprovisionamiento de gas natural, lo cual significaría una fuerte presión a los ecosistemas de la zona de influencia del área más amenazada del país. No se debe olvidar, que en la zona existen actividades de elaboración de carbón, con autorizaciones de las oficinas forestales, y cuyo destino es la siderurgia de hierro en las zonas vecinas del Brasil.

Los procesos de nuevos asentamientos dirigidos por el gobierno hacia la región de Pando el año 2007, están generando efectos negativos en determinadas regiones, sobre los ecosistemas de bosques naturales y recursos de alto valor como la castaña, además de generar conflictos con las poblaciones campesinas locales. Las situaciones de mayor riesgo de deterioro ecológico de los bosques naturales, se plantean para las zonas de influencia de la Reserva Nacional Manuripi y la Reserva Departamental Bruno Racua.

Impactos y amenazas transfronterizas

Un importante número de áreas protegidas se encuentran en ubicación fronteriza y tienen contacto directo con zonas de fuerte modificación de los ecosistemas en los países vecinos. Por ejemplo, existe un fuerte contraste entre las regiones de bosques extremadamente fragmentados en el Brasil (sector acreano-Rio Branco hacia Pando y sector rondoniano-cerrado hacia Santa Cruz), con las masas boscosas en buen estado de conservación en Bolivia. Las áreas protegidas de ubicación fronteriza, en mayor grado de amenaza, son el PN Noel Kempff Mercado, rodeado de campos ganaderos en el lado brasilero, al igual que la Reserva Departamental Bruno Racua en Pando (zona Abuna). También el borde fronterizo brasilero próximo a la Reserva Departamental Itenez, empieza a tener avances de las fronteras agrícolas soyeras y de ganadería de reemplazo. Similar situación se observa para el ANMI San Matías, existiendo un amplio arco de deforestación a lo largo de la frontera con el Brasil. Más al sur, la situación se repite para el PNANMI Otuquis, con crecientes desbosques para ganadería entre Corumba y Coimbra. La zona de influencia del Chaco-Pantanal de Otuquis en el lado brasilero, presenta una elevada vulnerabilidad en función a la perspectiva del megaproyecto de la Hidrovía del río Paraguay, contemplada dentro de los planes del IIRSA.

Al oeste del triángulo Mann Césped (borde sudoeste del PNANMI Otuquis), ya en la región chaqueña, se advierte el avance de los campos de soya desde el Paraguay, con

algunos desbosques muy próximos a la frontera. Similar situación de riesgo desde el Paraguay, se advierte para el PNANMI Kaa Iya, tanto hacia el este (hacia Otuquis), como hacia el oeste en dirección al Hito Villazón. Las zonas de influencia de la Reserva Tariquia hacia Tartagal en la Argentina, tienen una intensa actividad agroindustrial, similar situación se plantea para Bermejo en el sur. La proximidad fronteriza con Brasil y Paraguay, no solo implica riesgo de deterioro ecosistémico, sino también presiones sobre la fauna silvestre y los recursos forestales.

La ubicación fronteriza con el Perú del ANMI Apolobamba y del PNANMI Madidi, genera riesgos de ocupación y extracción de los recursos. El caso de la explotación aurífera descontrolada en la zona de Suches, es un claro ejemplo de esta situación. Más al norte, en la zona de Yungas, en el lado peruano existe una intensa colonización (p.e. Alto Paují, Alto Urubamba) que implica el riesgo de ocupaciones de tierras y la extracción de recursos forestales en el territorio boliviano, dentro del PNANMI Madidi. Este tipo de situaciones han sido denunciadas para las zonas de San Fermín y San Carlos. Dichas situaciones son facilitadas por las vías camineras del Perú, que llegan a contactar la frontera, entre los dos países. Similar proceso de riesgo de avance de la colonización y extracción forestal se viene dando en la región amazónica fronteriza con el Perú, al norte de Puerto Maldonado (hacia Iberia) y que pone en riesgo la zona oeste de la Reserva Manuripi. Desde luego que los corredores bioceánicos del IIRSA y sus ramales entre Perú y Brasil, que bordean la región noroeste de Bolivia, juegan un rol decisivo en la expansión de las fronteras agropecuarias.

Impactos del cambio climático global

En adición a todos los impactos y amenazas derivadas directamente de las actividades humanas, existe otro conjunto de amenazas provenientes del fenómeno del cambio climático global, percibidos con mayor intensidad en los últimos diez años. A pesar de que se cuentan con muy pocos estudios en el país y no se conocen estudios específicos en las áreas protegidas, los efectos percibidos son cada vez más preocupantes, especialmente en términos de la reducción generalizada de la oferta hídrica. Las áreas protegidas localizadas en regiones áridas o marcadamente estacionales: REA, Reserva de Sama, ANMI Palmar de Chuquisaca, PN Sajama, PNANMI Kaa Iya del Chaco, PNANMI Aguarague, están sujetas a progresivos procesos de pérdida de fuentes de agua y a un aumento de la desertificación. Se suponen drásticos efectos sobre los procesos ecológicos, la vegetación y especies animales. Pero además, sobre los medios de vida y la base de recursos, de las poblaciones locales. El caso de las lagunas y otros humedales de la REA, en pleno proceso de retracción, es posiblemente el más crítico en el momento. En áreas protegidas con ecosistemas boscosos subhúmedos o secos y mayormente estacionales, el efecto de las sequías prolongadas y retrasos de lluvias o reducción general de la pluviosidad, genera situaciones de creciente vulnerabilidad al efecto de focos de calor o fuegos extendidos.

En las áreas protegidas en regiones montañosas áridas, los efectos del cambio climático relacionados a lluvias episódicas cortas, pero torrenciales, se traducen en amenazas de riadas y avalanchas que afectan mayormente a zonas ribereñas y ponen en riesgo a las poblaciones locales de las áreas y las zonas de influencia aguas abajo. Similares efectos, aunque más drásticos, tienen las distorsiones de los regímenes de pluviosidad, por los

fenómenos ENSO (Niño-Niña), en las vertientes húmedas de los Andes (zonas de yungas y subandino). En estos casos, las masas boscosas de zonas pluviales como del PN Carrasco, TIPNIS o Pilon Lajas, tienen un rol clave en la prestación de servicios ambientales relacionados al control de caudales e inundaciones.

Otros efectos del cambio climático se traducen precisamente en el aumento de la intensidad de las inundaciones estacionales en las tierras bajas. Eventos extremos de pluviosidad (caso Niño-Niña) en especial, en las vertientes húmedas de los Andes, ocasionan catástrofes regionales como las de los años 2007 y 2008. Las áreas protegidas más vulnerables en las regiones de llanura, bajo estos escenarios extremos, son la EBB, el TIPNIS, la Reserva departamental Itenez y la Reserva Manuripi. Es crucial la generación de información en torno a los efectos reales o potenciales del cambio climático, considerando además metodologías de análisis de gestión de riesgos y de simulación.

Macro-regiones con mayor nivel de impacto y amenaza

Las siguientes son las macro-regiones que enfrentan los mayores y crecientes impactos socio ambientales en el país, las cuales implican un elevado riesgo de afectación de ecosistemas, especies y procesos ecológicos esenciales a gran escala en conjuntos de áreas protegidas de excepcional relevancia, así como en sus zonas de influencia.

- a) La macro-región del norte de La Paz y sudeste del Beni, que abarca el ANMI Apolobamba, el PNANMI Madidi y la Reserva-TCO Pilon Lajas, sus zonas de influencia (como Apolo, Liquimuni, Alto Beni) que se extiende a la provincia Iturrealde, incluso hasta la Reserva Manuripi en Pando. Enfrenta grandes amenazas como la megarepresa de El Bala, el complejo agroindustrial de San Buenaventura, exploraciones hidrocarbúferas a gran escala, el Corredor Norte del IIRSA, caminos derivados y el puente sobre el río Beni, además de la minería del oro y procesos de colonización.
- b) La región del Chaco-Chiquitanía del sudeste del país, que comprende el PNANMI Otuquis, el ANMI San Matías, el PNANMI Kaa Iya, y la Reserva departamental Tucavaca, al igual que sus zonas de influencia conectivas, enfrentando amenazas críticas derivadas del megaproyecto minero del Mutún, diversas infraestructuras asociadas de gran envergadura en el PNANMI Otuquis, el Corredor bioceánico Santa Cruz-Puerto Suárez, otras proyecciones mineras a gran escala dentro del ANMI San Matías y Tucavaca, además de procesos de intensificación del uso del suelo y extracción forestal.
- c) En menor grado está la región central subandina y pedemontana del TIPNIS, PN Carrasco, y PNANMI Amboró, que implica diversos proyectos camineros de gran envergadura y riesgos de aumento de la colonización y explotación de recursos.

Causas y raíces

La extraordinaria acumulación de impactos y amenazas socio ambientales en el conjunto de áreas protegidas tiene una de sus principales raíces en el actual modelo de desarrollo extractivo y primario exportador, netamente economicista. A su vez, esto tiene relación con la situación mundial, en la cual todos los países, independientemente de sus líneas políticas, están enfrascados en alcanzar metas de crecimiento económico, cada vez más exigentes y competitivas. En esta carrera, la penosa situación de las áreas protegidas

en Bolivia, es similar a la de aquellas en Brasil, Ecuador, México y hasta en los países desarrollados.

Para entender la situación del SNAP, es importante considerar la gestión ambiental integral del país, cuyo relegamiento y debilidad crónica han significado una total subordinación a la visión radical del modelo desarrollista mencionado (Ribera, 2008). Al interior de esta lógica, la conservación de la biodiversidad y de las áreas protegidas en particular, pierden sentido, al punto de ser vistas más bien como un obstáculo a las políticas de crecimiento. Posiblemente en ningún otro frente de la gestión ambiental se ve tanta confrontación como entre áreas protegidas y las visiones radicales de desarrollo. Estos aspectos se reflejaban inevitablemente en una baja prioridad a la hora de brindar apoyo o en la asignación de presupuestos insuficientes, fomentando de esta forma, instituciones débiles y sin capacidades, que difícilmente puedan realizar procesos adecuados de fiscalización y seguimiento, a la aplicación de los diversos instrumentos de regulación, protección de la vida silvestre o al desarrollo de la gestión de las Áreas protegidas. En este sentido, la debilidad de la gestión de áreas protegidas tiene relación directa con la insuficiencia de la gestión ambiental en general.

La instrumentación legal ambiental insuficiente, ha profundizado debilidades en la gestión ambiental y ha llegado a perjudicar al SNAP, por ejemplo no existe una Ley de Áreas Protegidas ni de Biodiversidad, y el actual reglamento está desactualizado e incompleto, dificultando la realización de procesos de control y fiscalización eficientes; como resultado de ello, los impactos a la calidad ambiental y a los ecosistemas se han multiplicado y agravado en los últimos 12 años. A esto se suma la preeminencia absoluta de prepotentes leyes sectoriales, relacionadas a la explotación de los recursos, como es el caso de minería o de hidrocarburos. La elaboración de las nuevas leyes de estos sectores el año 2010, en especial la de hidrocarburos, amenazan con generar escenarios, aún más críticos para las áreas protegidas, puesto que relegan aún más, los temas ambientales.

Es necesario recalcar que la mayor parte de los impactos y amenazas en las áreas protegidas, no se han producido a partir del aprovechamiento de recursos y ecosistemas por las comunidades locales, salvo unas pocas excepciones (Ribera y Liberman, 2005), sino a partir de acciones expoliativas ejercidas por actores externos de las regiones circundantes, pero especialmente a partir de grandes amenazas provenientes de las políticas de desarrollo impulsadas desde el gobierno central y las gobernaciones, las cuales ignoran el rol de las áreas como proveedoras de recursos y servicios ambientales a las regiones, ni toman en cuenta la potencialidad de usos alternativos o la fragilidad de los ecosistemas, que albergan.

El Sistema de áreas protegidas, sigue siendo "la sexta rueda del carro". Como hace unos 15 años, las cosas no sólo siguen igual, sino que han empeorado, ello a pesar de las inclusiones del tema en la nueva constitución Política del Estado, o en los discursos de la protección de la Madre Tierra.

Adicionalmente, en la actualidad, las ofertas de desarrollo parecen no tener las adecuadas contenciones ambientales, por lo que se hace necesario, diseñar canales alternativos de articulación entre la conservación y el desarrollo, que puedan ir más allá de la aplicación de instrumentos y recaudos ambientales clásicos basados en la lógica comando-control

(Zambrana, 2008). Hace una década, ante las intenciones del gobierno de turno en ese entonces, de autorizar el ingreso de las empresas petroleras al Madidi o al Amboró, los municipios e incluso las federaciones de colonos llegaron a desarrollar una férrea resistencia. En la actualidad, la figura ha cambiado y existe una total aceptación y beneplácito en las regiones, al ingreso de las exploraciones petroleras, lo cual está mediatizado por el enfoque de rentismo creado por las regalías a las regiones a través del IDH. Vale mencionar que los beneficios del IDH llegan a las gobernaciones, alcaldías y a otros actores como las universidades, pero no a los actores locales indígenas y campesinos afectados por las operaciones petroleras. Tampoco las áreas protegidas han recibido beneficios del IDH o resarcimientos de las actividades hidrocarburíferas.

Áreas protegidas y ecosistemas críticos

ÁREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
PNAMI Madidi (río Tuichi) y Reserva Pilón Lajas (río Quiquibey)	Bosque tropical intramontano en terraza aluviales y sistemas colinados	Gran amenaza por construcción de la megarepresa de El Bala, significará la devastación de una enorme superficie (más de 150.000 has.) de bosques ricos en biodiversidad y base del ecoturismo regional. La misma zona será afectada por las exploraciones petroleras de PETROBRAS, TOTAL y REPSOL-YPF.	Muy alta
Borde norte del PNANMI Madidi, sector Norte, entre San Buenaventura y El Tigre (Snias. Mamuque, Cuñaca, Hore Guapo, el Tigre)	Bosque tropical muy húmedo pedemontano en colinas y semi planicies onduladas	Avance acelerado de las fronteras agropecuarias por la colonización, este proceso se incrementará por la mejora del camino y la construcción del puente en el río Beni.	Muy alta
PNANMI Madidi. Sector central Apolo-Asariamas-Ixiamas	Bosques pluviales a muy húmedos subandinos, bosques de valle intramontanos. Elevada fragilidad ecológica y muy alta biodiversidad.	Impactos por la construcción del camino Apolo –Asariamas y elevados riesgos sobre ecosistemas subandinos de muy alta fragilidad, debido al proyecto caminero Asariamas-Ixiamas, que cruzaría el área protegida.	Muy alta
PNANMI Madidi. Sector norte, serranía de Tutumo y cabeceras del río Tequeje	Bosques pluviales a muy húmedos subandinos, bosques de valle intramontanos. Elevada fragilidad ecológica y muy alta biodiversidad.	Riesgo de explotaciones auríferas, debido al incentivo del precio del metal, con base en antecedentes de anteriores intentos.	Muy alta
Zona de influencia inmediata del PNAMI Madidi en el norte de La Paz	Bosque tropical muy húmedo de la llanura aluvial contiguo al muro subandino.	Riesgo de ampliación de la frontera agrícola por aumento de monocultivos de caña (y/o palma africana) relacionados al Complejo agroindustrial de San Buenaventura. La pobreza nutricional de los suelos de la región, significará a mediano plazo, la ocupación progresiva de nuevos suelos.	Muy alta

AREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
Región central del PNANMI Madidi entre Buturo, río San Juan y Asariamas	Bosque tropical húmedo siempreverde ribereño del Alto río Tuichi, rodeado del Bosque montano seco deciduo de Asariamas.	Ocupaciones humanas y aumento de las explotaciones agropecuarias. Se ocasiona una drástica pérdida de habitats y recursos claves, que tienen una función crucial como "refugio de invierno", para muchas especies del bosque seco durante la sequía estacional.	Alta
Región central de PNANMI/Madidi en el Valle seco interandino de Asariamas	Bosque montano seco deciduo de Asariamas – San Juan (Cerrado de Yungas).	Mayormente explotación forestal de maderas duras y quemaz recurrentes. Silvopastoralismo en partes altas más húmedas	Medio
Reserva-TCO Pilon Lajas. Entre Yucumo y Rurrenabaque	Bosque tropical muy húmedo pedemontano en colinas y semi planicies onduladas.	Avance de la colonización al interior de la Reserva y explotación de madera. Estos procesos se incrementarán por la mejora del camino (IIRSA-Corredor Norte) entre Yucumo y Rurrenabaque.	Muy alta
Borde Norte del Parque Nacional Carrasco entre Villa Tunari y río Ichilo (sector línea roja)	Bosque tropical pluvial pedemontano y subandino del Chapare en semiplanicies onduladas, colinas y serranías.	Al igual que en otras regiones pedemontanas, el principal riesgo se deriva del avance de la colonización, en esta zona, el principal incentivo sigue siendo el cultivo de la coca.	Muy alta
Parque Nacional Carrasco. (Montepunku - Ivirgarsama)	Boques pluviales montanos (de yungas) y subandinos, de muy elevada fragilidad ecológica.	Elevado riesgo por proyecto de construcción del camino entre Montepunku e Ivirgarsama, que cruzaría un gradiente de regiones poco intervenidas, previéndose el ingreso de la colonización. El AP quedaría partida en dos	Muy alta
Región entre el Sureste (Ivirgarsama - Zona Colona) y el extremo Suroeste (Oromomo, Asunta), del TIPNIS	Bosque tropical pluvial pedemontano en semiplanicies onduladas, colinas y serranías.	La parte más afectada por la colonización está en el sudeste, entre el río Secure y el río Ichua (Santísima Trinidad). La construcción del camino Villa Tunari-San Ignacio de Moxos significará el avance de las ocupaciones irregulares colonas, a las zonas interiores, todavía bien conservadas.	Muy alta
Borde Norte (ANMI) del PNANMI Amboro, entre Ichilo-Yapacani-S. Carlos	Bosque tropical húmedo pedemontano en semi-planicies onduladas, colinas y flancos de serranías	Al igual que en el PN Carrasco, el avance de la colonización ha deteriorado importantes superficies de las zonas colinadas de alta fragilidad, con tendencia a incrementar la ocupación a los flancos subandinos.	Muy alta

ÁREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
Región Sureste de la RB-TCO Pilón Lajas (zonas Sillar, Charal, Cascada, Alto Quiquibey)	Bosque tropical muy húmedo a pluvial en serranías subandinas	Construcción irregular de caminos secundarios para facilitar la extracción de madera. El proceso se inició hace unos años en el valle vecino del valle del río Inicua. El ingreso de estos caminos está ligado a nuevos asentamientos.	Alta
Región oeste de la Reserva Manuripi, San Silvestre y Chivé, y zona de frontera con el Perú.	Bosque tropical húmedo estacional amazónico con abundancia de castaña	Desbosques a lo largo del actual camino San Silvestre-Chivé. Alto riesgo de ampliación de la frontera agropecuaria en dicho tramo, a partir de la mejora de la vía (IIRSA y los planes del gobierno). Riesgo de avance de asentamientos, a partir de la frontera peruana.	Medio alta
PNANMI Iñao	Bosque tucumano-boliviano, sector centro sud. Al menos dos grandes pisos, incluyendo transiciones a bosque secos y zonas de influencia del Chaco serrano	Intenso avance de fronteras agropecuarias y fragmentación de bosques en el límite oeste (al oeste de San Isidro, Villa Serrano, Padilla) y a lo largo del río Azero. Actividad agrícola en laderas de pendiente pronunciada. Zonas interiores como Tararenda y El Villar también con intensos procesos de fragmentación boscosa.	Media
Reserva Tariquia	Bosque tucumano-boliviano, sector oeste central, al menos dos grandes pisos (piso alto dominado por Podocarpus y piso bajo caracterizado por Myrtaceas)	Intensos procesos de avance de la frontera agropecuaria en la zona centro-oeste (Achirales, Pampa Grande, San José, Volcán) y a lo largo del río Chiquiaca.	Media
Región Noroeste del ANMI Palmar de Chuquisaca.	Palmares de <i>Parajubaea torallyi</i> (especie endémica) y Bosques subhúmedos semidecíduos (transición tucumano-boliviano) asociados. Relictos regionales.	Desbosques para ampliación de cultivos y quemadas extendidas eventuales. Intenso silvopastoralismo de vacunos afecta la estructura y fases de regeneración natural de los palmares y bosques.	Muy alta
ANMI Palmar de Chuquisaca, zona La Joya, Charal, Seripona	Bosque seco deciduo (en valle seco mesotérmico), amenera de relictos amenazados.	Ingreso de camino vecinal desde la zona de Mojocoya. Aumento de la presión de la presión sobre el Bosque seco relictual, expectativas de cultivos comerciales como tomate. Ganadería de caprinos afecta las fases de regeneración natural.	Alta

AREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
ANMI Apolobamba: Zona Altoandina de Ulla Ulla, sector Laguna y río Suches	Praderas altoandinas y paisajes de origen glaciar, bofedales y vegas. Río Suches y llanuras aluviales adyacentes.	Extrema devastación total en grandes superficies, varias decenas de cooperativas y microempresas auríferas peruanas y bolivianas, absolutamente al margen de las normas. Uso de maquinaria pesada a gran escala y de mercurio. Daños a la cuenca del río Suches, incluso desvío del curso del río. Intensificación de las operaciones sin control, por el incremento excesivo del precio internacional del oro.	Muy alta
ANMI Apolobamba. Sector Pelehuco (zonas Flor de Nevado y adyacentes) y transiciones hacia el PNANMI Madidi	Regiones periglaciares y Páramo yungueño	Impactos de explotación en zonas de glaciares a partir de explosiones, deterioro de cuencas altas y de la oferta hídrica. Generación de conflictos violentos entre mineros y comunidades locales.	Muy alta
ANMI Apolobamba: Zona central norte del: región de Sorapata-Carijana (colindante con el PNANMI Madidi).	Bosques montanos húmedos a pluviales de Yungas de Carijana y en Huarinilla.	Ocupación de tierras frágiles en los bosques de yungas, desde zonas altas del área. Proliferación de cultivos comerciales como locoto y coca.	Alta
PNANMI Cotapata,	Bosques nublados en las cabeceras del río Coscapa y Chairó (zona Cotapata)	Explotación aurífera desordenada y con grandes impactos sobre cabeceras de cuenca, desde mediados de los años 90. Incremento e intensificación de las explotaciones desde fines del 2009, en relación al excesivo incremento del precio del oro.	Muy alta
PNANMI Cotapata	Bosques de yungas medio y transiciones al bosque nublado en el valle del río Huarinilla en la ladera de orientación sur, opuesta al nuevo camino).	Avance de la apertura de fronteras agropecuarias desde las laderas medias del valle, en terrenos de fuertes pendientes. Proliferación de cultivos de coca.	Alta
EBB: borde oeste a lo largo del río Maniquí.	Bosques tropicales ribereños en terrazas altas libres de inundación estacional. Formaciones secundarias bajo permanente presión.	Remoción casi total para fines agrícolas y pecuarios, ampliación de las ocupaciones humanas.	Media

AREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
EBB, región sur	Bosques altos de terrazas antiguas y alturas al sur de las zonas del Gran Meandro, Caimanero e Isla de Creta.	Nuevos asentamientos, avances de la frontera agropecuaria (cultivo de arroz y ganadería de reemplazo).	Alta
PNANMI Kaalya, región Noroeste del Parapetí-Izozog	Complejo de bosques secos deciduos del Chaco basal, ríos Parapetí-Quimome y sistemas de humedales del alto y bajo Izozog.	Avance de las explotaciones agroindustriales (p.e. menonitas) en la zona de influencia NW (borde del río Quimome) y riesgo de expansión de explotaciones agroindustriales y pecuarias al interior del AP. Captaciones de agua del río Quimome, para riego en perjuicio del sistema de bañados. Afectación de la Laguna Concepción en la zona de influencia norte del área por reducción de caudales.	Muy alta
PNANMI Kaalya, región Noroeste del Parapetí-Izozog	Complejo de bosques secos deciduos del Chaco basal, ríos Parapetí-Quimome y sistemas de humedales del alto y bajo Izozog.	Eventual construcción de represa Rositas en el Río Grande, incentivaría la expansión de los cultivos agroindustriales en la zona de influencia oeste del Kaa Iya, pudiendo amenazar el interior del área.	Alta
PNANMI Otuquis - Laguna Cáceres, región este hacia Puerto Busch	Complejo de humedales, sabanas de inundación estacional, bosques del cerrado y Bosques secos de la transición Chaco-Pantanal.	Riesgos directos, derivados del megaproyecto Mutún por extracción de agua a gran escala, el riesgo elevado sobre L.Cáceres, identificada como potencial reservorio, la cual se encuentra al interior de la zona de Parque Nacional. Posibles riesgos de contaminación. Fuertes riesgos indirectos sobre el AP por construcción de megaobras: mejora de camino, ferrovía a Pto.Busch, Puerto Busch, Líneas de transmisión, y el canal a Pto.Busch (río Paraguay). Se prevén drásticos efectos sobre la dinámica hidrológica.	Muy alta
ANMI San Matías	Bosque seco Chiquitano, sector Rincón del Tigre (TCO Ayoreode).	Riesgos de drásticos deterioro por operaciones mineras intensivas y a gran escala. Procesos de exploración por empresas extranjeras. Existe evidencia de presencia de minerales con alto valor en los mercados internacionales.	Muy alta

AREA PROTEGIDA y REGIÓN	ECOSISTEMAS EN RIESGO	IMPACTO Y/O AMENAZA MAYOR	Prioridad
Reserva Deptal. Valle de Tucavaca	Bosque seco Chiquitano, sector serranías de Santiago.	Riesgo de drásticos deterioro por megaproyectos mineros para explotación de hierro y otros minerales a partir de empresas nacionales e inversiones extranjeras (Kileno, Sidereste).	Muy alta
PNANMI Aguarague	Bosques de la transición Yungas tucumano-boliviano-Chaco serrano.	Severos impactos derivados de sucesivas exploraciones petroleras en los últimos 15 años, impactos por construcción de sendas, helipuertos, planchadas, túneles, caminos y ductos. Amenaza de nuevas exploraciones. Riesgo frecuente de quemaz extendidas.	Muy alta
ANMI Apolobamba, PNANMI Cotapata, Reserva de Sama, Reserva Eduardo Abaroa, ANMI Palmar.	Matorrales y microbosques de Queñua (Polylepis spp), en zonas Parámicas, de Puna de montaña y transiciones a valles secos. En todos los casos constituyen formaciones relictuales muy amenazadas.	Efectos de deterioro progresivo por quemaz, extracción para uso de leña, sobrepastoreo y avances de las fronteras agrícolas y ganaderas. En algunas regiones han aparecido plagas fúngicas que ocasionan mortalidad.	Alta a muy alta
Reserva de Sama.	Bosques relictuales de la transición al Yungas tucumano-boliviano.	Riesgos de grandes quemaz extendidas, incendios o focos de calor frecuentes cada año. Reducción progresiva de su oferta hídrica.	Media
Reserva Eduardo Abaroa (REA): sector geiseres de sol de Mañana, Laguna Colorada y noroeste del AP.	Paisajes de desiertos altoandinos y periglaciares, praderas y bofedales de altura.	Elevado riesgo de deterioro ambiental por construcción del proyecto geotérmico a ser instalado en el campo Sol de Mañana. Otros impactos previstos a la avifauna y la calidad ambiental, por las líneas de transmisión y la instalación de campamentos con cientos de trabajadores en la etapa de construcción. En julio del 2010 se produjo un derrame de 7 toneladas de diesel en el bofedal de Sulor, afluente de la Laguna Colorada, ocasionando considerable impactos localizados al ecosistema.	Muy alta
REA: Laguna colorada, L.Verde, L. Hedionda y otras lagunas del AP.	Lagunas altoandinas	Intensa retracción de los cuerpos de agua por efecto del cambio climático, reducción de aportes pluviales y aumento de la desertificación.	Muy alta

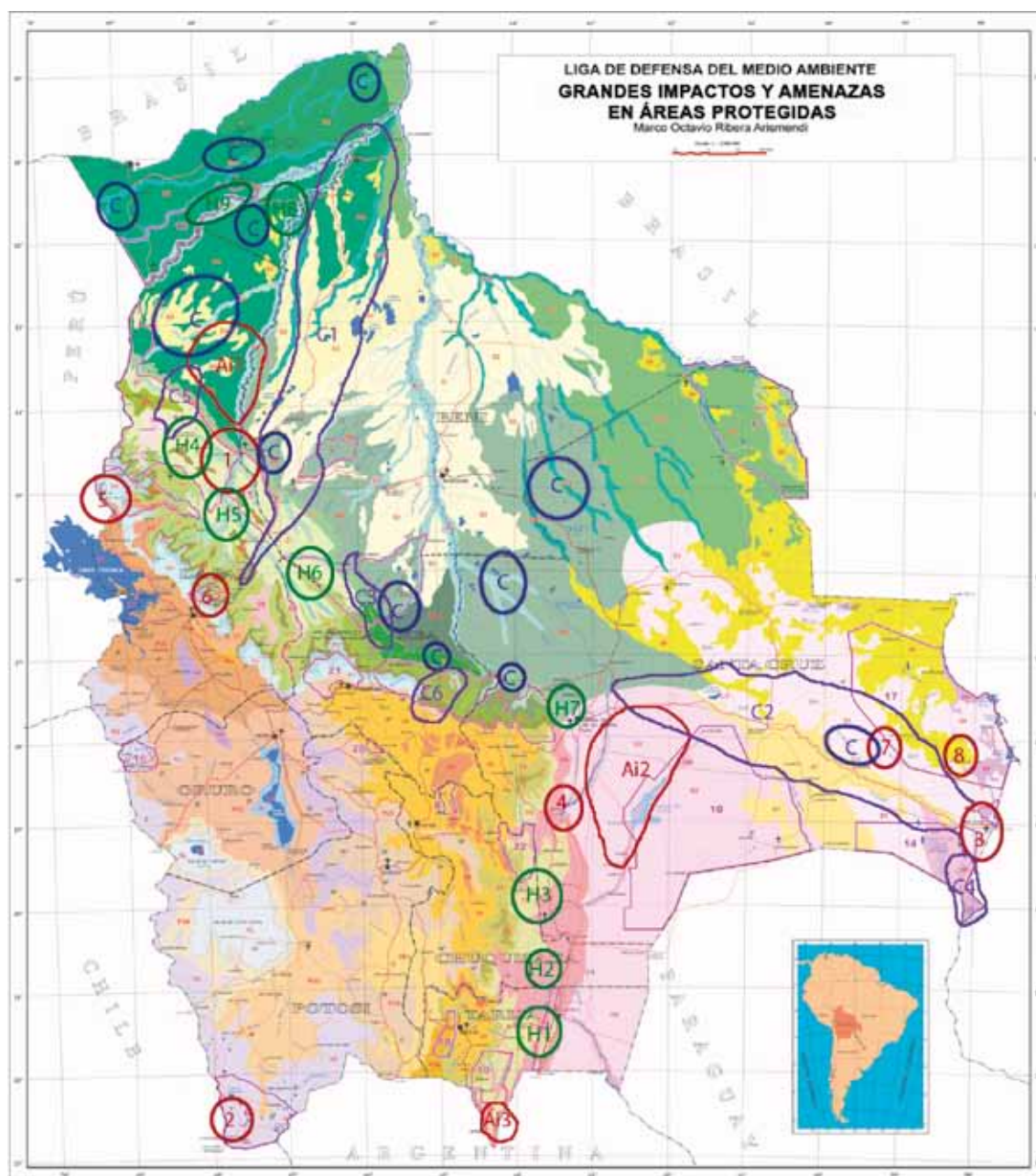
Fuentes bibliográficas

- BECK,S., PANIAGUA,N., LÓPEZ,R., NAGASHIRO,N. 2009. (Eds. Biodiversidad y Ecología en Bolivia. Simposio XXX Aniversario Instituto de Ecología. UMSA. La Paz, Bolivia. 700 p.
- BELPAIRE,C.M. y RIBERA,A.M.O. (Eds.). 2008. El Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. SOIPA Pub. La Paz, Bolivia. 643 p.
- COELLO,J.C. 2008. Desafíos de la gestión ambiental ante emprendimientos de exploración y explotación petrolera en Bolivia. 39-57 p. En Belpaire,C.M y Ribera,A.M.O. Eds.: Informe del Estado Ambiental de Bolivia 2007-2008. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 175 p.
- DAZA,R.VB. 2009. Reportes de cambios en la cobertura vegetal y amenazas en Áreas Protegidas del SNAP. Casos de estudio: PNANMI Cotapata, PNANMI Madidi, RBTCO Pilón Lajas, RNFF Tariquia, TIPN Isiboro Secure. SERNAP-KFW. La Paz, Bolivia. 94 p.
- FAN,TROPICO,CEP,NORDECO 2005. *Análisis de Vacíos de Representatividad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. SERNAP, GEF II.
- GAVALDA, M. 1999. *Las manchas del petróleo boliviano: tras los pasos de Repsol en el TIPNIS*. RAP/ OLCA/ FOBOMADE. Cochabamba. 220 p.
- KILLEEN, T. 2007. Una tormenta perfecta en la Amazonía. Desarrollo y conservación en el contexto de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA). AABS. BS. / CI. N° 7105 p.
- LIBERMAN Y RIBERA,A.M.O. 2005. Mapa actualizado de las Áreas Protegidas de Bolivia. Esc. 1:2.000.000. SERNAP-GEF II. La Paz, Bolivia. Ed. Lara Bish.
- MMAA.2009. Libro Rojo de la Fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia. 572 p.
- PIEB- PIA. 2009. Sondeo y diagnóstico sobre la Sostenibilidad del Sistema de Áreas Protegidas y líneas estratégicas de investigación. La Paz, Bolivia.
- RIBERA,A.M.O. 1999. Evaluación integral del impacto de depredación del Puma (*Felis concolor*) y el Zorro (*Pseudalopex culpaeus*), sobre el ganado camélido en el Parque Nacional Sajama. PMZA/ DGB. La Paz, Bolivia. 117 p.
- RIBERA A., M.O. y M. LIBERMAN 2005. El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las Áreas Protegidas. SERNAP-GEF II. La Paz. 425 p.
- RIBERA,A.M.O. 2008 a. El Bala: ¿Mega-proyecto para destruir la Madre Tierra?. 16-19 p. HABITAT N° 73. LIDEMA.
- RIBERA,A.M.O. 2008 b. Proyecto geotérmico SOL DE MAÑANA: 120 Megawats por una joya de la naturaleza. 12-15 p. HABITAT N° 73. LIDEMA.
- RIBERA,A.M.O. 2008 c. Las Áreas Protegidas, contra viento y marea (Cap. 11). En Belpaire,C.M., Ribera,A,M.O. (Eds). Informe del Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. 680 p.
- RIBERA,A.M.O. 2008 d. Ecoregiones y ecosistemas de Bolivia, estado de conservación, impactos y amenazas (Cap. 6) En Belpaire,C.M., Ribera,A,M.O. (Eds). Informe del Estado Ambiental de Bolivia. 2007-2008. LIDEMA. 680 p.
- RIBERA,A.M.O. 2008 e. Mapa de ecoregiones de Bolivia. Esc. 1:2.000.000. LIDEMA. La Paz, Bolivia. Lara Bish Eds.
- RIBERA,A.M.O. 2008 f. Mapa de impactos y amenazas ambientales en Bolivia. Esc. 1:2.000.000. LIDEMA. La Paz, Bolivia. Lara Bish Eds.
- RIBERA,A.M.O. 2008 g. Las Represas del Madeira: mega impactos en la Amazonía. Estudio de caso N° 6. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 75 p.
- RIBERA,A.M.O. 2008 h. Hierro y Pantanal. Los riesgos de la explotación del Cerro Mutún. Estudio de caso N° 4. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 60 p.
- RIBERA,A.M.O. 2008 i. La Amenaza del IIRSA en Bolivia. Estudio de caso N° 8. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 70 p.

- RIBERA, A.M.O. 2008 j. Expansión de la frontera agrícola: el caso de la soya y el complejo oleaginoso. Estudio de caso N° 7. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 86 p.
- RIBERA, A.M.O. 2008 k. El Norte de La Paz en la línea de fuego. Estudio de caso N° 5. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 120 p.
- RIBERA, A.M.O. 2009. La Investigación Científica en las Áreas protegidas y sus zonas de influencia. SERNAP. BOLHISPANIA. 480 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 a. El Sector Minero. Análisis general, Megaproyecto Mutún, Cuenca del Poopo, Cuenca Pilcomayo, Megaproyecto San Cristóbal. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 317 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 b. Sector Hidrocarburos: Análisis general, Zona Tradicional, Norte de La Paz. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 220 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 c. Megarepresas y Energía: Río Madeira, Cachuela Esperanza, El Bala, Geotermia en Laguna Colorada. Actualización 2009-2010. Serie de Estudios de Caso sobre Problemáticas Ambientales en Bolivia. LIDEMA. La Paz, Bolivia. 190 p.
- RIBERA, A.M.O. 2010 d. IIRSA, Soya y Biocombustibles Complejo Agroindustrial San Buenaventura. Actualización 2009-2010. Serie de
- SALINAS, E. 2007. Conflictos ambientales en áreas protegidas de Bolivia. Ed. EDOBOL. La Paz, Bolivia, 157 p.
- SCDB. 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal, Canada. <http://www.cbd.int>. 94 p.
- SERNAP, 2001. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bolivia. 2ª. Edición. GTZ-MAPZA. La Paz.
- SIRENARE/ SERNAP 2005. Importancia de las Áreas Protegidas en la gestión de los recursos naturales renovables. Anexos: Principios y Políticas del SNAP y Agenda Estratégica de Gestión para el SNAP. La Paz. 78 p.
- ZAMBRANA, G. 2007. Temas estratégicos para la gestión del SERNAP (Documento de trabajo, no pub.) 12 p.

Páginas electrónicas útiles

- www.sernap.gob.bo
- www.wcs.org
- www.panoramaenergético.com
- www.grain.org
- www.lidema.org.bo
- www.climaticglobal.com
- www.greenfacts.org
- www.portalplanetasedna.com.ar
- www.ecoportal.net
- www.biocomerciobolivia.org
- www.greenpeace.org
- www.renovable.com
- www.genciencia.com
- www.blacksmithinstitute.org
- www.nationalgeographic.com
- www.ambientum.com
- www.ambiental.net
- www.biodiversidadla.org
- www.tierramerica.net
- www.actualidadambiental.pe



Megaproyectos energéticos:

1 El Bala,

2 Geotermia L. Colorada,

4 Rositas

Minería a gran escala:

3 El Mutún,

7 Tucavaca - Snia Santiago,

8 Rincón del tigre

Procesos mineros expoliativos (oro):

5 Suches (Apolobamba),

6 Cotapata

Vías y corredores:

C1 Corredor Norte,

C2 Corredor Santa Cruz - Pto. Suarez,

C3 Tipnis,

C4 Mutún - Otuquis,

C5 Apolo - Ixiamas,

C6 PN. Carrasco

Exploración Hidrocarburífera:

H1-2 Aguarake,

H3 Iñao,

H4 Río Hondo - Tuichi,

H5 Chepite - Lliquimuni

H6 Secure,

H7 Ambaro,

H8 Río Beni,

H9 Madre de Dios

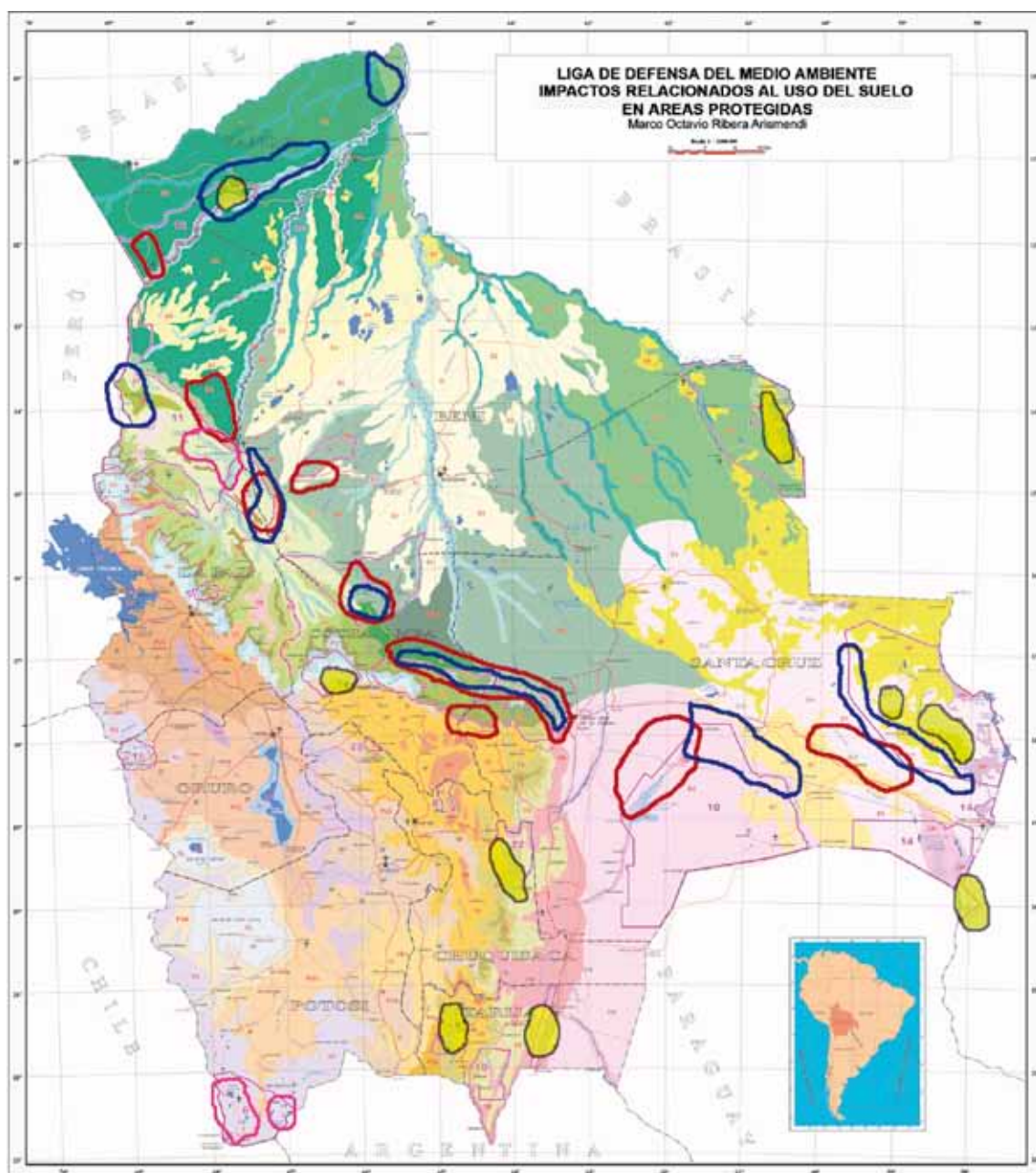
Agroindustria:

A11 San Buenaventura,

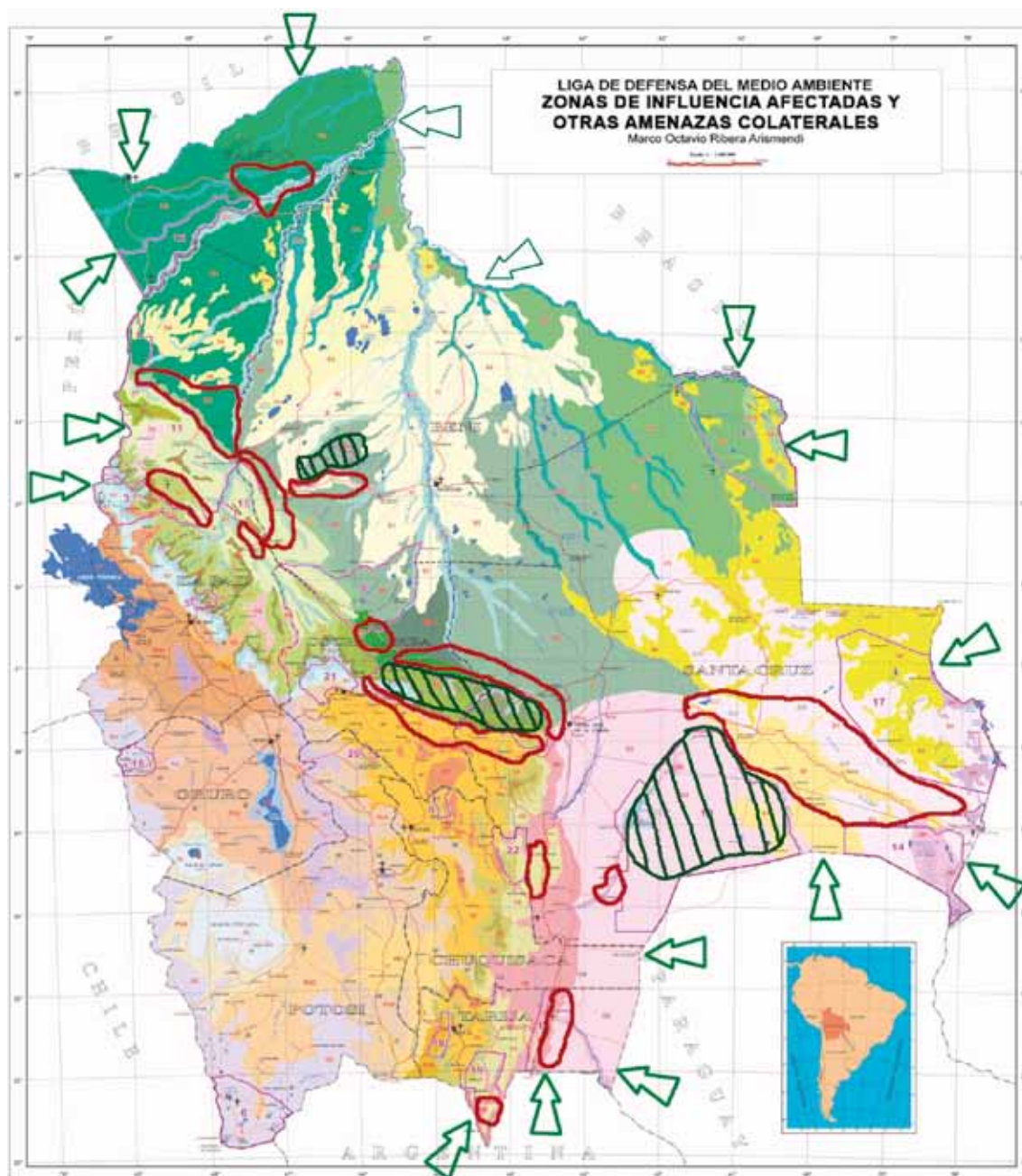
A12 Sudoeste de Santa Cruz

A13 Bermejo

C Zonas de colonización



- Expansión de fronteras agropecuarias
- Quemas
- Explotación forestal irregular
- Turismo



-  Zonas de influencia mas afectadas
-  Procesos posibles de aislamiento biogeográfico
-  Amenazas transfronterizas de avances de fronteras agropecuarias u otros procesos expoliativos

MINERÍA EN EL ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO NACIONAL APOLOBAMBA

Paola Flores y Oscar Loayza¹

Antecedentes históricos y evolución de la actividad

El ANMIN Apolobamba comprende una zona tradicionalmente minera; la explotación minera en toda la región vinculada a la cordillera de Apolobamba, se inició incluso antes de la época colonial, principalmente durante la expansión Inca, y llegó a incrementarse significativamente durante la colonia mediante las “encomiendas”, pero también a partir de las múltiples expediciones militares de esa época, principalmente promovidas por la búsqueda del Gran Paitití.

Para la época pre-colonial, de acuerdo al estudio de la ocupación del espacio y el uso de los recursos en el PNANMI Madidi y su zona de influencia (Silva et al, 2002) se menciona que “La zona y el valle alrededor de las cabeceras de los ríos Tuichi, Amantala y Queara, vecina a la zona Callawayá y a la región de Camata, habría tenido mucha influencia directa desde Cuzco, Perú. Aquí la presencia quechua antecedió la llegada española y es más que probable, que haya antecedido incluso a las expediciones militares Incas mediante el fenómeno de los mitimaes. De esta forma se consolidaron los muy antiguos pueblos de Suhez y Puyo-cucho (actualmente Pelechuco), durante las últimas décadas del imperio incaico (Monografía de Caupolicán s/a). La zona contaba con áreas de pastos naturales que los Incas utilizaron para la crianza de camélidos (Saignes, 1981). La zona se convirtió en la ruta de acceso a la cabecera del río Tuichi, región de los indios Musos (Moxos o Mojos del norte, distintos a los del Beni) y al pueblo de Suches, donde se contaba con recursos de oro, que los Incas ya estaban aprovechando a la llegada de los españoles (D’Orbigny, 1992). Es posible que las posteriores expediciones Incas hacia la zona, obedecieran a la búsqueda de posibles nuevas áreas mineras, y que este interés y la creencia en la existencia de sitios auríferos adicionales, fueran transmitidos a los españoles, alimentando su creencia en el Paitití”.

La dinámica de la actividad minera aurífera en la colonia principalmente impulsada por la búsqueda del Gran Paitití se refleja en las – al menos ocho expediciones militares realizadas a la región entre, 1536 y 1620– en paralelo a las – al menos, nueve entradas con fines evangelizadoras desde 1564 hasta 1679 (Castillo 1981, citado por Silva et al, 2002) –, pero también mediante las “encomiendas”. Esta significativa actividad minera puede reflejarse en varios relatos escritos en la época, por ejemplo, el del Capitán Francisco de Cáceres, Juez visitador general, quien en 1573 emite una declaración escrita en el pueblo de Carabuco acerca de las minas de oro, plata y otros metales existentes en sus tierras y comarcas, solicitando que “se los reserve de ir a beneficiar las minas de

¹ Paola Flores es Ingeniero Ambiental, actualmente trabaja para el ANMIN Apolobamba como técnico en Gestión Ambiental y Monitoreo. mariana_381@hotmail.com.

Oscar Loayza es Ingeniero Agrónomo, actualmente es Coordinador de Gestión Territorial y Áreas Protegidas en WCS – Bolivia y ex Director de la RNFEU y el ANMIN Apolobamba. oloayza@wcs.org

Potosí, ya que el envío de gente estaba ocasionando el despoblamiento de sus tierras, y para que se les permita trabajar en sus minas de Larecaxa”, esta declaración describe las minas existentes en la región indicando lo siguiente:

“Las minas de Caravaya (o Callahuaya) se encuentran en los cerros de Apuruma y Vilcambamba y en el Río Grande de Callana de Hipara, donde estaban las minas del Inga, y en San Juan del Oro y San Cristóbal, en diferentes quebradas y ríos. Estas minas fueron dadas por el Inga a los indios de estos repartimientos, como Guancane y Vilque. Las minas de Larecaxa se llaman Yachane y se encuentran debajo de las nieves de Larecaxa. Estas minas fueron dadas por el Inca a los indios de la provincia Omasuyo, desde Carabuco hasta Guanacáné (Carabaya), así como las minas de Utari (de donde se extraía mucho oro), que están delante de las de Yachane, las de Tora que se encuentran quebrada abajo, y las de Tipoyane (o por otro nombre Ayches) que confinan, en la misma quebrada, con los Chunchos. Otras minas que dio el Inga a los Yungas de Larecaxa son la de Hiana, hacia Pallayunga, y que a los dichos yungas no les interesaba producirlas. Desde Moho a las minas de Carabaya se tardan diez días, desde Guaycho, doce, y desde Carabuco, once. Desde Carabuco a las minas de Larecaxa se tardan seis días, desde Guaycho, ocho días, y desde Moho, diez días”.

Otro ejemplo es la orden y traza para descubrir y poblar la tierra de los chunchos y otras provincias, escrita por el P. Miguel Cabello de Balboa en 1596, en la que da recomendaciones para la conquista de la región de los Chunchos y la sujeción y evangelización de los indios. En esta orden menciona que en el “río de Moxo y Suana hay mucho y muy fino oro, y en sus riberas están establecidos, según los indios de Pelechuco, dos pueblos de indios que no se sabe si son naturales de aquella tierra o indios huidos o retirados del Callao, siendo probablemente esto último lo verdadero, pues no se atreven a salir y a comunicarse con sus vecinos. En Irama [o Inarama] vive Arapurí, cacique chuncho rebelde y cruel. Al pueblo que aquí se fundare podrán venir con facilidad a servir casi mil indios sujetos a este cacique”.

A partir de estos períodos y durante toda la época Republicana y actual, la actividad minera aurífera en la región puede considerarse como una actividad permanente, con evidentes altas y bajas marcadas históricamente por una serie de diferentes razones como: la relevancia de otros auge extractivos (quina, goma, madera, etc.), el desarrollo de auge productivos (desarrollo de haciendas agropecuarias, producción de ganado camélido, producción de coca, narcotráfico, etc.), el auge de otros centros mineros auríferos con niveles coyunturales de mucha mayor producción (Tipuani, Mapiri, Teoponte, Guanay, etc.), la variación en la cotización y los precios internacionales del oro, los cambios en las políticas de incentivo o desincentivo a la producción minera (bonanza y caída de COMIBOL, impulso y desarrollo de cooperativas, desarrollo de empresas mineras), el acceso y posibilidad de inversión en tecnología y en mejores prácticas extractivas, etc.

La actividad minera aurífera en el ANMIN Apolobamba ha tenido un significativo y evidente incremento en el último decenio pero mucho mayor el último quinquenio, principalmente promovido por el incremento del precio internacional del oro que, en los últimos años, ha alcanzado récords históricos.

Situación actual de la actividad

a) Derechos otorgados y situación legal actual de las actividades mineras en el ANMIN Apolobamba.

En la zona, al igual que en todo el país, COMIBOL ha otorgado concesiones mineras conformadas por una o más cuadrículas², colindantes al menos por un lado, cuya extensión no excede las 2.500 cuadrículas, conforme a lo establecido en la ley 1777, asimismo, existen algunas organizaciones mineras que cuentan con concesiones otorgadas en calidad de pertenencias³ y, por otra parte, se han otorgado contratos de arrendamiento a pobladores legalmente asentados, y que se consideran capaces de realizar actividades mineras, según lo establece el Código de Minería.

Sin duda, el incremento en el precio del oro, provocó al margen de un incremento significativo de solicitudes de otorgamiento de concesiones, pertenencias o arrendamientos, un incremento también de actividades de explotación ilícita o informal.

Según información proveniente de SERGEOTECMIN Y COMIBOL se tiene que en la cuenca del río Suchez existen actualmente 39 áreas de trabajo bajo la modalidad de concesión minera, de las cuales 3 corresponden a concesiones por pertenencias, 24 por cuadrículas y 2 áreas de trabajo bajo la modalidad de contrato de arrendamiento minero de COMIBOL, existiendo además al menos 18 solicitudes de concesiones (COMISIÓN BINACIONAL DE MINERÍA, 2010. Actualización del Inventario y situación técnico – legal de los derechos y Operaciones mineras en la Cuenca Binacional del Río Suchez).

Hasta la gestión 2010, existían registradas 55 organizaciones mineras en toda el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, de las cuales 39 son cooperativas, las mismas que están certificadas por la Federación Departamental de Cooperativas Mineras La Paz (FEDECOMIN) y las otras 16 organizaciones son empresas o asociaciones accidentales (MEDMIN, 2009. Reinventariación de Actividades Mineras Auríferas en el ANMIN Apolobamba).

Según el estudio realizado por MEDMIN, en los últimos diez años, el número de organizaciones de la pequeña minería aurífera ha crecido en un 300 %, explotando sobre todo vetas de cuarzo con oro nativo y sulfuros acompañantes, ubicados en toda la cordillera oriental del país. Sin embargo, no todas las actividades mineras son continuas, ya que dependen de la época del año y la región; en la parte alta se trabajan en yacimientos primarios y aluviales y en la parte baja las operaciones son en yacimientos aluviales, el grado de mecanización también varía.

b) Situación ambiental de las actividades mineras en el ANMIN Apolobamba.

En la actualidad la mayor parte de las iniciativas mineras en el área trabajan de manera informal y al margen de la normativa legal ambiental vigente, las actividades se realizan sin contar con licencia o manifiesto ambiental y sin prevenir, mitigar o restaurar los impactos y riesgos ambientales que esta actividad ocasiona.

2 Cuadrícula es la unidad de medida de la concesión minera, tiene una extensión total de 25 hectáreas. (Ley N° 1777, 1997).

3 Pertenencia minera es un paralelepípedo de profundidad ilimitada y de base un cuadrado de 100 metros de lado, es decir que tiene una extensión total de 1 hectárea (Ley N° 1777, 1997).

Existen solo 2 cooperativas mineras que cuentan con licencia Ambiental (Rayo Rojo y Virgen del Rosario) y 18 Organizaciones Mineras (Cooperativa Gran Unión Suhez, Cooperativa Quillapampa, Sociedad Accidental María Suhez, Cooperativa Alcones de Viscachani, Cooperativa Cerro Hermoso, Cooperativa Chullumpini, Cooperativa Flor de Mayo, Cooperativa Halcón de Oro, Cooperativa Lagrimas de Oro, Cooperativa Río Surrall, Sociedad Accidental Virgen de Urkupiña, Cooperativa San Gaban, Cooperativa San Antonio de Suhez, Cooperativa Dorado Suhez, Cooperativa Río Flor de Oro, Cooperativa Virgen de Copacabana, Cooperativa Tierra Hermosa, Cooperativa Valle Pequiñero) que están en proceso de adecuación, realizando sus documentos ambientales mediante el procedimiento de manifiesto ambiental.

Esta situación nos da pautas de la falta de interés, por parte de las iniciativas mineras, del débil control del Estado y de las limitadas políticas sectoriales, para resolver la problemática de la minería informal, que día a día tiende a agravarse más. Hace ya varios años las posibilidades de control y fiscalización del ANMIN Apolobamba y de otras reparticiones responsables de velar por la legalidad de las operaciones mineras, tanto en su situación legal de otorgación de derechos como en su situación legal ambiental; ha sido ampliamente superada.

Sin embargo, en el último cuatrimestre de la pasada gestión se ha producido una intervención promovida por la Agencia para el Desarrollo Macrorregional y Fronterizo (ADEMAF), en coordinación con las Fuerzas Armadas, la misma que, a partir de una intervención militar en toda la zona y una mayor presencia de COMIBOL, busca promover la regularización de la situación legal de la otorgación de derechos para las iniciativas mineras, la regularización de su situación legal ambiental, evitar el contrabando ilegal del mineral al Perú y detener las operaciones ilegales de maquinarias y trabajadores provenientes del vecino país en el territorio nacional. Si bien, aún es prematuro evaluar los resultados de esta intervención, sin duda ha permitido generar un escenario más favorable para, al menos, buscar regularizar la situación legal de todas estas iniciativas mineras informales y retomar el control Estatal de la actividad.

c) Tipo de manejo técnico que se realiza en las actividades mineras en el ANMIN Apolobamba.

La extracción es realizada con tres metodologías diferentes, según el tipo de yacimiento y zona de trabajo.



Chutes próximos a la comunidad de Antaquilla. Foto Oscar Loayza.



Chute de la Cooperativa Minera Aurífera Corona de Oro (Foto: Paola Flores)

En la parte alta (Suchez, Antaquilla, Puyo Puyo, Hichicollo), por la concentración del mineral se practica el método gravimétrico. El proceso se inicia en una criba artesanal o también llamada Chute. Este en su extremo inferior está provisto de una canaleta de madera cubierta de una alfombra en la que se deposita la arenilla aurífera. Para esto se requiere de una fuente de aprovisionamiento constante de agua en un alto volumen, hecho que limita su operación en algunas zonas, sobretodo en época de estiaje o promueve la realización de las actividades en zonas cercanas a lagos y lagunas, de las cuales puede proveerse permanentemente agua mediante motobombas, como es el caso de las actividades cercanas a los lagos Suchez y Cololo.

Tabla 1: Número de Chutes en los distritos visitados

Lugar	Septiembre 2010				
	Número de Chutes	En Operación	In-operativo	En Construcción	Abandono
Suchez	126	48	76	0	2
Antaquilla	32	13	17	2	0
Hito 12	10	7	2	1	0
TOTAL	168	68	95	3	2

Fuente: Elaboración propia en base a SERGEOTECMIN, Actualización del Inventario y situación técnico legal de los derechos y operaciones mineras en la Cuenca Binacional del Río Suchez, 2010

Posteriormente el material depositado en la alfombra es llevado a una batea donde se amalgama con mercurio y finalmente es requemado (promoviendo la evaporación del mercurio) en retorta o al aire libre. Según la revisión realizada a 18 Manifiestos Ambientales que ingresaron al ANMIN – solo nueve cooperativas mineras cuentan con retorta (sistema cerrado de requemado de la amalgama que permite la recuperación de la mayor parte del mercurio utilizado para la misma) las demás realizan esta actividad en sistemas abiertos promoviendo la contaminación del aire, agua o suelo con el mercurio liberado.



Chute próximo a la comunidad de Antaquilla - Foto Oscar Loayza

Este método de explotación requiere gran inversión de capital ya que comprende la adquisición o alquiler de maquinaria pesada (pala, cargador frontal y volqueta) y el pago a los operarios de estas máquinas además de otros insumos y gastos de operación. De acuerdo a la comunicación verbal con mineros, el costo aproximado del alquiler y operación de la maquinaria requerida (retroexcavadora, pala, volqueta y bombas de agua) es de aproximadamente 5 gramos de oro por hora de operación.

En la parte baja (Achiquiri, Mapiri), las operaciones mineras de explotación de mineral aurífero son realizadas a cielo abierto, extrayendo el mineral mediante el método denominado "cochazo". Este método consiste en, primeramente, realizar la preparación del terreno, para el posterior desprendimiento de bancos aluviales mediante la labor de voladura. La voladura consiste en que mediante una compresora y perforadora, el terreno es perforado y se coloca dinamita, fulminante y guía, para generar una explosión y una remoción artificial del suelo y subsuelo, posteriormente se deja correr agua acumulada en uno o dos estanques, cada uno de aproximadamente unos 22 m³ llenados con aguas desviadas de ríos o vertientes cercanas, con el objetivo de arrastrar y lavar el material desprendido por la operación de voladura, hacia la criba, sin el uso de fuerza motriz.

En el mejor de los casos, diariamente se realizan hasta 4 cochazos, lo que significa la remoción y desprendimiento de más de 80 TN/día de carga mineral.

La concentración se realiza gravimétricamente, o sea, aprovechando la diferencia de densidades de las especies minerales a separar. La carga mineral proveniente del cochazo es clasificada en una plancha de acero (o zaranda) con el objetivo de eliminar el material grueso y recuperar el mineral fino y valioso contenido en las arenas clasificadas.

Posteriormente, se pasa a la selección de la carga mineral en una parrilla clasificadora y finalmente, el mineral seleccionado pasa, sin el uso de fuerza motriz, a una criba. El mineral que pasa por la criba sin fuerza motriz, fluye con el agua y pasa por una canaleta que consta de un canal inclinado y de fondo plano de unos 9 metros de largo y 4 metros de ancho construido de cemento, el piso de esta canaleta está recubierto con "tojilla" (pequeñas piedras redondeadas de aproximadamente 10 cm de diámetro), entre cuyos intersticios se deposita y acumula el mineral aurífero, que posteriormente es recolectado periódicamente (normalmente cada treinta días).

De este procedimiento, en promedio se pueden extraer unos 20 gramos de oro al mes para su inmediata comercialización. La operación con este procedimiento no requiere el uso de ningún tipo de agente amalgamador (como el mercurio) para la retención del oro, debido a que el diámetro de las partículas de oro son superiores a los 300 micrones.

En el sector de Pelechuco, Curva y Yuyo, la explotación de oro es de forma subterránea o comúnmente llamado socavón, este tipo de extracción se realiza cuando la cubierta de rocas (o material sin presencia de mineral) es de un espesor tal, que el costo de removerlo, para hacer un tajo abierto no es económico (interior de un cerro).



Bocamina del Socavón Cooperativa Minera Aurífera
Flor de Mayo (Foto: Paola Flores)

Los túneles, piques o rampas se construyen a través de la voladura de la roca, es decir, a través del uso de explosivos que se colocan en la roca siguiendo la forma que se le quiere dar a la infraestructura subterránea, método llamado comúnmente guía mina. Entre cada explosión, para el fraccionamiento de la roca, las perforaciones creadas deben ser ventiladas y despejadas, para ello se utilizan compresoras de aire que por un lado permiten el funcionamiento de perforadoras (en seco) y, por otro lado, permiten dotar de aire en el interior mina.



Cooperativa minera Rayo Rojo, explotación en socavón.
Foto: Oscar Loayza.

Después de este procedimiento, se extrae el material fragmentado y se estabilizan las paredes y techo del túnel, luego se extrae el mineral de los socavones a través de diversos métodos. El transporte interno del mineral se realiza en carretilla, carros metaleros o de manera pedestre. El tratamiento de la carga mineral se va extrayendo de la mina, mediante permanentes perforaciones y explosiones, luego sigue un procedimiento similar al que se sigue en una mina de tajo abierto, o sea, se lleva el mineral a los ingenios semi-mecanizados para su tratamiento, mediante procedimientos gravimétricos y el amalgamiento con mercurio.

Estos ingenios, en algunos casos cuentan también con molinos de bolas y, generalmente, vierten mercurio en los molinos para amalgamar (en un sistema abierto), luego el mineral resultante es lavado en bateas o "chuas".

Evaluación de la situación de las actividades mineras en el ANMIN Apolobamba

La región vinculada a la cordillera de Apolobamba, en la que se inscribe el área protegida del ANMIN Apolobamba, es una zona tradicionalmente minera aurífera, con actividades extractivas que se remontan a períodos previos a la colonia y que ha tenido una presencia y desarrollo permanente, con un nivel de importancia creciente o decreciente sujeta a diversos factores de la coyuntura histórica, pero que en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento significativo, principalmente ligado al incremento del precio del oro, en el mercado internacional que ha alcanzado niveles históricos.

La informalidad en la actividad es un patrón común en la misma, la legalidad de las actividades mineras, en gran medida, ha estado ausente, si bien, los sucesos recientes de intervención militar en la zona han permitido un escenario de trabajo más favorable para demandar el cumplimiento de la norma en la otorgación de derechos para el desarrollo

de la actividad, ya sea mediante concesiones, contratos de arrendamiento o pertenencias, esta es una tarea aún pendiente de resolución total.

Mucho peor es el escenario relacionado a la situación legal de la actividad en términos de cumplimiento de la normativa ambiental, no sólo por la cantidad de operaciones que no cuentan con ningún tipo de licencia ambiental, que al menos le permitiría cierto nivel de formalidad, sino por la prácticamente generalizada ausencia de medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación de los impactos, principalmente negativos, generados por la actividad. Impactos que incluyen los siguientes:

- Alteración del paisaje.
- Degradación del suelo.
- Colmatación de sedimentos en los cauces de río y fangos en el suelo.
- Contaminación y deterioro de la calidad del agua superficial (ríos y lagos).
- Desaparición de flora y fauna acuática.
- Emisión de ruidos.
- Contaminación por productos químicos (mercurio) e hidrocarburos.
- Crecimiento de centros poblados sin planificación y con demandas de servicios básicos.
- Incremento significativo de la contaminación, con desechos sólidos en zonas de actividad y centros poblados.
- Inestabilidad de taludes.





Estas fotos muestran varios de estos impactos presentes en el sector de la laguna Súches.

Técnicamente la actividad minera en el ANMIN Apolobamba está marcada por las siguientes características:

- Práctica de una minería intuitiva, desarrollando actividades poco o no planificadas, en la que, generalmente, los mineros cuentan con conocimientos empíricos para la explotación del mineral.
- Falta de conocimiento de geología minera que permita el análisis del yacimiento, con un cálculo de reservas y un diseño eficiente de la orientación de los trabajos y de la extracción de la carga y el mineral.
- Uso de tecnologías rudimentarias e intensivas en la mano de obra, que no permiten un aprovechamiento eficiente de los yacimientos, con una recuperación mayor de mineral y mejores rendimientos, causando un desperdicio sensible del real potencial existente.
- Productividad y rentabilidad bajas debido a la carencia de conocimientos técnicos, de criterios gerenciales, de una administración eficiente o de buenas prácticas, que se camuflan por el coyuntural precio alto del mineral a nivel internacional, pero que carecen de medidas precautorias que permitan enfrentar posibles fluctuaciones futuras de este precio.
- Realización de poca o ninguna inversión destinada a cumplir los mínimos requisitos para garantizar la seguridad de los trabajadores, la estabilidad y la legalidad laboral de los mismos o la prevención y atención oportuna de accidentes y riesgos laborales.
- Utilización intensiva de maquinaria de alta capacidad para la remoción indiscriminada del suelo y subsuelo, mediante palas, retroexcavadoras y volquetas, provocando

severos impactos en el suelo, agua, microclima, paisaje, flora y fauna y la elevación de costos de producción, en beneficio de los propietarios de estas maquinarias, que en muchos casos son extranjeros.

- En lo que concierne a la concentración del material extraído, mediante la amalgama con mercurio en sistemas abiertos y la posterior requema sin retorta, existen numerosos problemas que no sólo tienen un efecto negativo económico, sino también tienen impactos ambientales graves que afectan a los mismos mineros y sus familias, de igual forma a las poblaciones cercanas y al ecosistema en general.

Socialmente la actividad minera ha generado varios fenómenos, entre los que se pueden citar:

- Incremento de la población en las comunidades vinculadas a la actividad minera por retorno de comunarios que migraron a la ciudad u otros centros urbanos, por migración de nuevos comunarios para trabajar en la mina o por el ingreso temporal de extranjeros.
- Incremento de los costos de los bienes, servicios, insumos y de los artículos de primera necesidad, como la mano de obra, el transporte, la alimentación, etc.
- Conflictos de ocupación y uso del espacio entre los poseedores de derechos sobre la tierra (comunarios) y los poseedores de derechos mineros (adjudicatarios) sobre puestos o entre los ganaderos y los mineros por la afectación a los pastizales, fuentes de agua y bofedales.

Medidas tomadas actualmente y proyecciones a futuro

Actualmente, el ANMIN Apolobamba, en coordinación con la Dirección de Monitoreo Ambiental del SERNAP, están implementando un Programa de Monitoreo Integral del área protegida en su fase piloto, el mismo incluye un Plan de Adecuación Ambiental para Actividades Obras y Proyectos, donde se contempla una serie de medidas de adecuación y monitoreo de estas AOPs con participación de la población local y una coordinación interinstitucional.

A raíz de la problemática de límites fronterizos Bolivia - Perú en el sector Suhez, el área protegida, junto con instituciones gubernamentales, tanto nacionales como peruanas, han sostenido una serie de reuniones e inspecciones "in situ" obteniendo los siguientes resultados:

- La cuenca del río Suhez se declara zona crítica de daño ambiental de prioridad Binacional, que contempla en una primera etapa, entre otros, el establecimiento de una zona de amortiguamiento de protección a la laguna Suhe (ubicada entre los hitos 20 y 21).
- En un plazo de tres meses se presentarán términos de referencia para la elaboración de un estudio de línea base integral para la elaboración de un Plan Maestro de gestión sustentable de la cuenca del Río Suhez.
- Se determina organizar brigadas informativas y de capacitación, destinadas a sensibilizar a la población minera respecto a buenas prácticas para la conservación

del medio ambiente y a otorgar herramientas que permitan una explotación minera ambientalmente sustentable.

Asimismo, conjuntamente con el cuerpo de protección se están organizando inspecciones "in situ", y a partir de ello se iniciaran procesos administrativos a todas aquellas actividades mineras que no cumplan con la normativa legal minera y ambiental.

Referencias bibliográficas:

- Bolivia, 1977. Ley N° 1777. Código de Minería. La Paz.
- Cabello de Valboa, Miguel. 1596. Orden y traza para descubrir y poblar la tierra de los Chunchos y otras provincias. En: Biblioteca de Autores Españoles. Relaciones Geográficas del Perú. Tomo II. Ediciones Atlas, Madrid 1965, 343 p.
- Cáceres, Francisco de. 1573. Información sobre las minas de Carabuco. En:
- Biblioteca de Autores Españoles. Relaciones Geográficas del Perú. Tomo II. Ediciones Atlas, Madrid 1965, 343 p.
- COMISIÓN BINACIONAL DE MINERÍA, 2010. Actualización del inventario y situación técnico – legal de los derechos y operaciones mineras en la cuenca binacional del río Suhez. La Paz.
- Flores, Paola. 2010. Plan de Adecuación Ambiental para el ANMIN Apolobamba. SERNAP, ANMIN Apolobamba, WCS. (no publicado).
- Flores, Paola, Andrea Loayza y Rodrigo Tarquino. 2010. Programa de Monitoreo para el ANMIN Apolobamba. SERNAP-ANMIN Apolobamba-WCS. (no publicado)
- MEDMIN, 2009. Re-inventariación de Actividades Mineras Auríferas en el ANMIN Apolobamba. La Paz.
- Silva, Ruth; Daniel Robison, Sheila MacKean y Patricia Alvarez. 2002. La historia de la ocupación del espacio y el uso de los recursos en el PNANMI Madidi y su zona de influencia. Agroecología Sierra y Selva, CARE, WCS, SERNAP. La Paz.
- Monografía de Caupolicán. s/a. 1939. Citado por Silva, et al, 2002.
- Saigne, Thierry. 1981. Citado por Silva, et al, 2002.
- D’Orbigni, Alcides. 1992. Citado por Silva, et al, 2002.
- Castillo, Fidel-Gabriel. 1538-1670. Citado por Silva, et al, 2002.



CONSTRUCCIÓN PROBLEMÁTICA DE UNA CARRETERA EN EL TIPNIS, RIESGOS y ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Marco Octavio Ribera Arismendi

El TIPNIS significa Territorio indígena y Parque Nacional Isiboro Secure, el nombre se deriva del extenso polígono de bosques y sabanas (más de un millón de hectáreas) ubicados entre la llanura beniana y las sierras subandinas de Cochabamba. Es una TCO y un Área protegida al mismo tiempo, dualidad derivada de la condición de TCO (Tierra comunitaria de origen), lograda después de la marcha indígena de 1990, que mantiene la categoría de Parque Nacional, otorgada por el Estado el año 1965. Su gestión se adscribe tanto al SERNAP como a la Subcentral indígena del TIPNIS, en el marco de una gestión de responsabilidad compartida. La importancia del TIPNIS, tanto en sus valores culturales como ecológicos, adquiere mayor realce a partir de los postulados y principios de la nueva constitución Política del Estado Plurinacional.

Distribución de ecosistemas y riqueza biológica: Aspectos generales

La ubicación del TIPNIS es típicamente transicional a partir de un gradiente de varios pisos ecológicos, todos ellos, caracterizados por su alta sensibilidad ambiental. De hecho, la zona de mayor fragilidad ecológica corresponde a la zona de serranías subandinas, pero también a la transición entre el subandino y la llanura aluvial, conformada por los contrafuertes pedemontanos (colinas y terrazas onduladas) presentan una elevada fragilidad ecosistémica. El gradiente ecológico del TIPNIS, implica al menos cuatro pisos ecológicos, desde las zonas de yungas pluviosos en las cimas de la Cordillera de Mosetenes, hasta la llanura aluvial baja del norte, sujeta a fuertes inundaciones estacionales.

Todo el TIPNIS, ingresa en el centro de megapluviosidad del Chipiriri-Chapare, la región más lluviosa de Bolivia, con extremos de precipitación que llegan a superar los 6.000 mm./año. Esta hiperpluviosidad tiene efectos decisivos en los regímenes y ritmos de inundación del río Mamoré y de la llanura beniana adyacente aguas abajo. Los bosques de yungas-subandino y sus suelos forestales, funcionan como auténticas esponjas, reteniendo el agua sobreabundante y favoreciendo la regulación de cuencas. Considerando la importancia de la evapotranspiración, todos los bosques del área, incluyendo los del pie de monte y llanuras adyacentes, ofertan dicho servicio ambiental, siendo por excelencia bosques de protección. Este valor tiene aún mayor importancia, considerando los episodios pluviales extremos en los fenómenos Niño-Niña y los riesgos del cambio climático.

Bosques de Yungas

Se ubican en macizos montañosos y serranías elevadas del sistema de Serranías Mosetenes-Moleto, bajo influencia directa del centro de megapluviosidad de Chipiriri-Chapare. Los niveles de precipitación se sitúan normalmente entre los 3.000 y más de 5.000 mm/

año. El intervalo altitudinal está entre los 2.400 y 700 m snm, hacia el límite inferior forma ecotonos difusos y no claramente diferenciables con los bosques subandinos. Sus particularidades florísticas han hecho que se la defina como una región de Yungas especial (parte de los Yungas de Vandíola, Pojo y Totorá), con mayores afinidades con los Yungas de La Paz, que con los Yungas adyacentes de Amboró, sin embargo, los aspectos de distribución, estructura, fisonomía, fragilidad y riqueza biológica son muy similares. En algunas zonas, las partes más altas de las sierras corresponden a bosques nublados de ceja. Un 80% de los bosques de Yungas se ubican en topografías muy inclinadas a escarpadas, que conforman un mosaico de formaciones boscosas cuya distribución responde a ubicaciones topográficas, orientación de ladera, gradiente altitudinal y exposición a las masas de humedad. Los niveles de biodiversidad son elevados y con una gran certidumbre de alto número de endemismos. La aptitud agrícola de estas tierras es ínfima, incluso la vocación forestal es baja, por las limitaciones del terreno, en tanto que son aptas para prestación de servicios ambientales y conservación de la biodiversidad, así como para usos indirectos como el ecoturismo.

Bosques pluviales subandinos

Las serranías subandinas forman parte de los contrafuertes de la cordillera de Moquetenes, y forman parte de la región más lluviosa del país, con más de 6.000 mm anuales (núcleo megapluvial Chipiriri-Chapare). Son regiones con escasa actividad humana y prácticamente sin asentamientos permanentes. Los bosques altos y densos de elevada riqueza biológica cumplen también importantes servicios ambientales de protección de cuencas y control de caudales, siendo ésta su principal aptitud. Son bosques de elevada biodiversidad, con altos niveles de endemismo y alto grado de fragilidad ecológica por las limitaciones de suelos, pendientes y elevada pluviosidad (más de 4.000 mm/año). Se distribuyen entre los 1.000 y 400 msnm., a manera de una franja casi continua de Serranías subandinas, las cuales se caracterizan por sus cursos paralelos al rumbo cordillerano, formando estrechos valles y conjuntos de colinas disectadas.

Bosques pluviales a húmedos, pedemontanos

Ubicados en los últimos faldíos de colinas y serranías bajas, a manera de una franja relativamente angosta, entre las serranías subandinas y la llanura aluvial, e inmersos en el núcleo de mega pluviosidad Chipiriri-Chapare, con niveles de pluviosidad que suelen sobrepasar los 3.000 mm. Estas tierras oscilan entre los 500 y 300 msnm. Las condiciones de fragilidad se extreman hacia la zona de colinas y ondulaciones más próximas al muro de serranías, por efecto de las lluvias intensas y las pendientes. Es el tipo de región ecológica más impactada y de mayor vulnerabilidad en todo el sistema tropical preandino de Bolivia y América del Sur, debido sus condiciones óptimas para el cruce de las denominadas "carreteras marginales de la selva", sin impedimentos de drenaje o topografía abrupta. Esto ha significado, que una gran parte de esta ecoregión al pie de lo Andes, haya sido devastada por caminos y colonización, o esté en grave riesgo, como es precisamente la zona al oeste del río Ichoa, en el interior del TIPNIS. Otras zonas en similar riesgo son la zona de Eva Eva al sur del Bosque Chimanes y Heath-El Tigre en el Norte de La Paz (PN.Madidi). Este tipo de ecoregión presenta una extraordinaria riqueza

biológica, con una composición biológica diferente a la de las serranías y más rica en especies que la llanura aluvial. La vocación de esta región, es netamente de conservación, protección de cuencas y manejo forestal regulado, situación que nunca ha sido tomada en cuenta, al permitir el establecimiento de emprendimientos agropecuarios.

Bosques pluviales de la llanura (ríos Chipiriri-Chapare)

Concentrado en la zona del trópico de Cochabamba y zonas adyacentes del Beni (TIPNIS), se distribuye al norte de la faja pedemontana, ocupando parte del núcleo de mega pluviosidad Chipiriri-Chapare, con precipitaciones excepcionalmente altas que pueden superar los 4.000 mm./año. Hasta inicios de los años 90 se caracterizó por su extraordinaria biodiversidad y la presencia de bosques altos. A pesar de las limitaciones ocasionadas por la elevada pluviosidad, la región tiene una fuerte ocupación por la colonización y una elevada devastación y modificación de los ecosistemas por el cultivo de coca a gran escala. Se puede estimar que las pérdidas de biodiversidad fueron desastrosas. Se consideran ecosistemas de elevada fragilidad por la condición muy ácida y de fácil lixiviación de los suelos, siendo su vocación agropecuaria muy limitada, con aptitudes para el manejo forestal, la conservación y la prestación de servicios ambientales, aspectos que nunca fueron tomados en cuenta.

Bosques húmedos de la llanura aluvial

Son las extensas planicies con escaso gradiente altitudinal al norte del TIPNIS, por tanto están sujetas a fuertes inundaciones estacionales. En términos generales constituyen complejos mosaicos de diversos tipos de ecosistemas boscosos (bosques de altura bien drenados, bosques de inundación, bosques pantanosos, bosques ribereños), principalmente determinados por gradientes de drenaje de los suelos y ausencia-duración de la inundación. Tienen amplias zonas de contacto con las sabanas naturales del Beni Central y Sur. Las partes más elevadas o "alturas", sin inundación, corresponden a bosques altos (30-50 metros) de importante riqueza biológica. Las dinámicas de divagación de los ríos, son particularmente importantes en la historia de la organización ecológica de estas regiones.

Población y diversidad de actores sociales.-

La población del TIPNIS es eminentemente indígena, distribuida en los grupos Mojeño-Ignaciano, Yuracaré y Chimane (Diez Astete y Murillo, 1998), con claras evidencias de una ocupación ancestral de varios siglos. El proceso de consolidación del territorio proviene de los años 80, culminando con la declaración de TCO. En el Área existen aproximadamente unas 43 comunidades, aunque se hace referencia a 64, posiblemente diferenciando asentamientos dispersos familiares extendidos, que suelen ser parte de comunidades establecidas. En cualquier caso, se está hablando de más de 400 familias que agrupan cerca de 3.000 habitantes indígenas; siendo el grupo Mojeño-Ignaciano el más importante (70 % aprox.). La zona de colonización dentro del TIPNIS se concentra en el extremo sudeste del área, con más de 1.000 familias de colonos en unos 80 asentamientos o colonias. En la zona de influencia más inmediata del área, hacia el extremo sudeste, se extiende el amplio sector de la colonización Isinota-Villa Tunari, que es ya parte del Chapare, con más 15.000 habitantes. Una línea roja (línea limítrofe que pretende detener el

avance de la colonización) fue acordada y redefinida en varias oportunidades e incluso llegó a contar con un Decreto supremo (22610), sin embargo fue reiteradamente vulnerada por el avance de la colonización. Todos los colonos de la región del TIPNIS se agrupan en seis centrales que forman parte de la Federación del Trópico de Cochabamba.

El proceso de expansión de la colonización al interior del área proviene de inicios de los años 80, y principalmente en función a los repuntes extraordinarios del mercado de la coca en dichos años. La población colona es relativamente reciente, a diferencia de otras regiones de colonización (Alto Beni, Yapacaní) no existen colonos asentados por tiempos mayores a 30 años. La zona de colonización en el Sudeste del área, ha mantenido la tendencia a crecer o expandirse a partir de la afluencia de nuevos colonos, desde zonas más densamente pobladas del Chapare y con "crisis de barbecho" o desde zonas con mayor interdicción del cultivo de coca. La colonización se extiende al pie de monte, aproximándose al río Ichoa en el Oeste y afectando parte de las nacientes de los ríos Corizota, Yamiyota Lojojota.

Comunidades indígenas y ocupación del espacio

Las zonas de producción indígena se distribuyen en el área principalmente en los entornos de influencia de los ríos principales y afluentes navegables (Secure, Isiboro, Ichoa, Plan-tota, Chimimita, Chajmota), tanto en sus espacios agrícolas, como sus zonas de caza, pesca y recolección. Se puede decir que los pobladores indígenas del área son especialmente "ribereños" y están fuertemente ligados a los ríos para su movilidad y obtención de recursos básicos.

El proceso de ocupación de la región Isiboro-Secure se remonta a períodos pre-jesuiticos con la presencia de parcialidades del grupo étnico Mojeño (Mariquionos, Jubiranas) de acuerdo a crónicas (Lehm, 1999). Posteriormente se produjo el proceso misional de reducción, que prácticamente habría vaciado las zonas de bosques interiores. Sin embargo a pesar de ello, en dicha época, se producían frecuentes huidas de grupos indígenas a los bosques pedemontanos, huidas que eran fuertemente combatidas por los misioneros. Después de la expulsión de los jesuitas se acrecentaron las fugas desde las debilitadas reducciones, principalmente a raíz de los frecuentes procesos de explotación e incursiones esclavistas. Incluso en la época republicana, se produjeron fuertes procesos de avasallamiento de las tierras tradicionales indígenas, a esto se sumó el acoso directo a la población indígena a fines del siglo XIX con el auge de la goma. Esto dio lugar a la consolidación de un movimiento milenarista del pueblo mojeño conocido como la "búsqueda de la Loma Santa", básicamente un proceso dispersivo masivo de las comunidades indígenas hacia sus zonas de ocupación ancestral, con el fin de escapar de los procesos de avasallamiento y abuso. Las regiones ocupadas por los buscadores de Loma Santa en los últimos 165 años fueron el TIPNIS y el adyacente Bosque de Chimanes. Muchas actuales comunidades del TIPNIS como San Juan de Natividad y San Antonio (del Plan-tota), San Pedro y Concepción del Imose (en el Ichoa), son producto de los procesos de búsqueda de la Loma Santa y precisamente se encuentran en zonas interiores de difícil accesibilidad.

En el río Secure se distribuyen aproximadamente 17 comunidades y asentamientos de familias extendidas, donde destacan San Bernardo, San Lorenzo, Oromomo y Asunta; las comunidades indígenas aguas arriba de este río (arriba de Oromomo) son exclusivamente Chimanés. En el río Isiboro al Este existen cerca de 13 comunidades y asentamientos dispersos, destacando San Pablo, Santa María (juntas Ichoa-Isiboro), Naranjito, Limoncito, Santa Rosa; una importante proporción de población es Yuracaré. A lo largo de los ríos Lojojota, Yamiyota e Ipuri próximos al Isiboro en el Oeste, existen varias comunidades y asentamientos Yuracares (8), en tanto que en sus nacientes del pie de monte se encuentra la comunidad mojeña de Santísima Trinidad. A lo largo del río Ichoa, en el centro del área, existen 5 comunidades y asentamientos dispersos destacando Puerto Esperanza y Moletto, cerca al pie de monte. A lo largo del río Chimimita afluente del río Ichoa, se distribuyen cerca de 5 comunidades y asentamientos dispersos. En tanto en el río Plantota existen 6 comunidades-asentamientos dispersos destacando San Juan de Natividad. El arroyo Chajmota en el Norte, afluente del río Isiboro alberga en sus terrazas dos comunidades mojeñas.

Casi todas las comunidades indígenas del área tienen un origen muy antiguo (principios de siglo o mucho antes) otras son más recientes en su actual ubicación (50 años o aún menos), sin embargo la localización actual de las comunidades puede ser un artefacto interpretativo, debido a la gran movilidad de éstas en el área. Esto quiere decir, que la mayor parte de ellas han experimentado uno o más procesos de reubicación, algunas veces incluso con un cambio de nombre. Esta movilidad guarda estrecha relación con la típica dinámica de las etnias amazónicas, de alternar zonas de uso de recursos, reduciendo la sobrepresión sobre los espacios ocupados y permitiendo la regeneración de los recursos en las zonas abandonadas.

Las zonas de producción se concentran a lo largo de las terrazas altas aluviales de los ríos, mayormente libres de inundación y con mayor fertilidad, y en algunas zonas más altas del pie de monte. Sin embargo extensas zonas boscosas y sabaneras del interior del área están exentas de procesos productivos agrícolas, debido a las limitaciones de los terrenos. Aproximadamente, hasta un 50% de la superficie del área en la región de llanuras, se inunda o anega en mayor o menor grado y existen grandes zonas pantanosas de inundación permanente. Otra extensa región, donde no existen asentamientos humanos y por tanto, exenta de actividades productivas (debido a las limitaciones topográficas por las fuertes pendientes y el clima hiperlluvioso), es el bloque de serranías subandinas de la cordillera de Mosetenes.

Medios de vida y sistemas productivos

Los sistemas productivos en el área deben necesariamente diferenciarse entre aquellos de las comunidades indígenas de los sistemas de producción desarrollados por los colonos. Aún más, se pueden inclusive, establecer importantes diferencias, entre los sistemas productivos indígenas de Chimanés y Yuracares respecto de los sistemas productivos de la mayoría de las comunidades o familias mojeñas, las cuales tienen un mayor grado de asimilación de prácticas culturales de la sociedad regional criolla, incluida la cría de ganado.

Los sistemas productivos en todas las comunidades indígenas del área, considerando las tres etnias, tienen una orientación estrictamente definida hacia fines de autoconsumo, esto obedece en parte a las características culturales de producción, pero también a las limitaciones de lejanía y difícil accesibilidad del área y que limitan las posibilidades de una comercialización de excedentes.

La producción agrícola en toda la región está sujeta a fuertes limitaciones relacionadas a las condiciones climáticas de mega pluviosidad, en el pie de monte y subandino (zonas de megapluviosidad), los suelos tienden a ser marcadamente ácidos y lixiviados. En las llanuras aluviales, la producción agrícola está limitada por las fuertes inundaciones estacionales, que en algunos años con episodios Niño-Niña, adquieren características de catástrofe.

Los sistemas agrícolas indígenas (agricultura migratoria) están notablemente adaptados a las limitaciones ecológicas regionales y a las dinámicas de regeneración del bosque. Los procesos de restauración o sucesión del bosque son rápidos, en función a que los cultivos ocupan reducidos espacios. Los huertos indígenas son muy diversificados, albergando hasta una docena de diferentes cultivos en pocos cientos de metros cuadrados. Existen prácticas complejas de selección de los suelos y enriquecimiento de barbechos y bosques secundarios.

La caza y pesca son actividades desarrolladas como bases fundamentales de los sistemas productivos y de subsistencia familiar. La cacería se desarrolla en zonas distantes a media jornada, hasta dos jornadas de distancia de las viviendas y poblados, en la zonas con procesos de vaciamiento más agudos las mayores inversiones de tiempo y esfuerzo (recorrer mayores distancias) que se requieren, trae como consecuencia, que los pobladores o recurran a la pesca como alternativa proteica o prescindan de ésta con las consecuentes secuelas de desnutrición. Existe un flujo activo y regular de fauna silvestre entre el subandino, el pie de monte y la llanura aluvial. Cuando dicho flujo se interrumpe, como es el caso de la zona entre los ríos Isiboro e Ichoa debido al efecto del camino y la colonización, la abundancia de fauna disminuye notablemente después de unos años.

También la pesca es parte fundamental de los sistemas de producción indígenas. El TIPNIS es una zona reproductiva importante de muchas especies de peces con valor comercial en la llanura beniana, que ascienden hasta los ríos altos para desovar. Las perturbaciones ecológicas de los ríos pedemontanos (desvíos de cauce, cambios de caudal, contaminación, etc.) pueden ocasionar afectaciones severas a las poblaciones de peces a nivel macroregional.

La forestería indígena es de muy bajo impacto y dirigida hacia fines comunales y familiares domésticos; al contrario la intromisión en los últimos diez años, de empresas forestales (ilegales en el TIPNIS) y motosierristas, desde el contiguo Bosque Chimanes, han ocasionado fuertes impactos a los ecosistemas de la zona Noroeste (ríos Secure, Plantota y Chimimita y las inmediaciones de la Laguna San Francisco), a partir de la explotación forestal selectiva dirigida mayormente a la Mara y Cedro. La expoliación forestal ocasionó también una fuerte desarticulación de las comunidades indígenas y severos conflictos internos en las organizaciones locales.

La baja intensidad de los sistemas de producción indígenas da lugar a que ninguno de sus componentes constituya realmente una seria amenaza para los ecosistemas y recursos del área. Al contrario los sistemas expoliativos de explotación forestal empresarial ilegal constituyen una de las mayores amenazas para los ecosistemas. El avance de los sistemas de producción de los colonos al interior del área, especialmente en relación al cultivo de coca, constituye uno de los mayores problemas, ligado además a actividades ilegales de producción de droga, las cuales han sido sujetas a interdicción con mucha dificultad.

Los sistemas de producción de los colonos esta estrechamente dirigida a determinados productos con mayor demanda de mercado local y regional, como es el caso del arroz, plátano o yuca, pero especialmente a la coca. En general son monocultivos extensos (ocupan superficies entre tres o cuatro veces más grandes que los chacos indígenas). La producción de coca tuvo un auge en los primeros años de los 80 en fuerte asociación a la elaboración de pasta base de cocaína. La proliferación tanto del cultivo como de la elaboración de droga, fue intensa a pesar del control entre 1992 y 1995. A lo largo de muchos años y hasta la actualidad, los sistemas productivos colonos, gravitan en torno al cultivo de la hoja de coca.

El impacto vial

Desde mediados de los años 90, tanto desde el nivel central, como de los ámbitos departamentales de Beni y Cochabamba, se empezó a hablar del camino entre San Ignacio de Moxos y Villa Tunari. Es importante mencionar que las más decisivas acciones de apoyo, provinieron desde la prefectura del Beni al impulso de los intereses de las empresas madereras que explotaban concesiones en el vecino Bosque Chimanes (en especial la empresa Fátima SRL). Años antes, ya habían ocurrido explotaciones ilegales al interior del TIPNIS. Es así, que el año 1998, se dio un penoso proceso de intento de apertura de la ruta, prescindiendo de cualquier instrumento de regulación ambiental (Ficha, EEIA, Consulta, incluso proyecto). Llamaba la atención que el trazo de la supuesta vía bi-departamental, parecía errática (no lineal), y lo que en realidad ocurría, es que los trazos seguían el rumbo de los machones de maderas preciosas, dentro del TIPNIS. La falta de presupuestos y la resistencia del SERNAP y las organizaciones sociales, paralizaron en ese entonces estas intenciones poco responsables. En abril del 2003, el gobierno de Sánchez de Lozada emitió un Decreto por el cual se incorporaba el tramo Villa Tunari-San Ignacio, en la Red fundamental del país e instruía al Servicio de Caminos la responsabilidad de priorizar la obra. Poco tiempo después, el gobierno de Carlos Mesa aprobaba una Ley de la República instruyendo al poder ejecutivo, la búsqueda de financiamientos para la carretera Cochabamba-Trinidad (que incluye el tramo Villa Tunari –San Ignacio). El último soporte legal a esta vía que cruza un Área protegida y Territorio Indígena, fue dado por el gobierno de Evo Morales en septiembre del 2006, a través de una Ley (3477) que instruía la gestión de financiamientos a las prefecturas de Beni y Cochabamba. En agosto del año 2009, el gobierno del Brasil ofrecía el apoyo crediticio para la construcción del tramo, a ser cubierto por el BNDES y con un solo proponente a la oferta “llave en mano” bajo un techo presupuestario de 415 millones de \$US, la empresa OAS del Brasil.

Respecto al BNDES, es necesario mencionar su apoyo decisivo a las megarepresas del río Madeira y el sólido soporte a muchas obras del IIRSA, en tanto que sus políticas y sal-

vaguadas socioambientales son tan bajas, como su responsabilidad en la fácil inversión de megaproyectos de alto riesgo ecológico, al punto de no tener asomo de comparación con las del Banco Mundial y del BID, lo cual es ya mucho decir. Por su parte OAS, es una empresa constructora que ha sido calificada como de muy baja responsabilidad social y ambiental (ver anexo), habiendo participado en las pugnas de la megarepresa Belo Monte en el Xingu y actualmente es parte del consorcio GERAÇÃO ENERGIA junto con ELETROBRÁS y FURNAS, responsable de la construcción y puesta en marcha de la megarepresa Iñambari en la Amazonía del Perú, megaobra que devastará una de las regiones biológicamente más ricas y más frágiles del vecino país y afectará a una gran superficie de territorios indígenas (Harakmbut, Matsiguenga, Yine-Piro) y la Reserva comunal Amaeraeki. Adicionalmente, OAS ha sido acusada en el Brasil, de irregularidades administrativas en grandes obras urbanas. Estos son los brillantes socios que ha conseguido el gobierno para la construcción del camino en el TIPNIS.

Otros impactos y riesgos socio ambientales

Es importante mencionar los impactos socio ambientales por efecto de la exploración hidrocarburífera en los años 1995 al 1998 por la REPSOL (bloque Secure), y que han tenido fuertes efectos negativos en los bosques, la calidad de las aguas de arroyos, ríos y suelos de zonas interiores, los medios de vida de algunas comunidades (Gavalda, 1999). Hasta el año 2001 estaba vigente la amenaza de la exploración y eventual explotación petrolífera del bloque Secure (solicitado hace varios años por la empresa ANDINA como compensación al fallido ingreso al PN. Amboró). Actualmente la región se mantiene dentro de los planes y expectativas de exploración de PETROANDINA (YPFB-PDVSA).

También existe un elevado riesgo de emergencia de conflictos violentos en la región de irrupción de la colonización en el territorio indígena. Ello no sería cosa nueva, pues se han venido dando de forma recurrente, el último muy violento, ocurrió a fines del 2009 cuando se produjo la intromisión de miembros de los sindicatos 16 de octubre, Nueva Estrella y Valle Encantado (no afiliados a las federaciones de colonos de la región), en los espacios comunales Yuracares, dando lugar a choques con resultado de varios heridos y un colono muerto. Dicho avance de la colonización se dio como respuesta al solo anuncio gubernamental de la construcción de la vía Villa Tunari-San Ignacio de Moxos. Este episodio es muy indicativo de lo que puede suceder a medida que la colonización se expanda avasallando los espacios indígenas, especialmente al influjo del camino a ser construido.

Toda la región del Chapare es un centro de aparición de brotes de enfermedades graves e inclusive de aparición de nuevos patógenos. El año 2005, se reportaron varios casos del Hanta Virus en las zonas de Isinuta y Eterasama, en tanto que el 2006 se produjo un letal brote de fiebre amarilla en la región de Villa Tunari. En el año 2008, se reportó el "arenavirus Chapare", un virus nuevo, hemorrágico y de alta letalidad, relacionado a los virus Machupo, Lassa, Junin, y Sabia, todos transmitidos por roedores. Existen evidencias de que los brotes de estos virus aparecen en zonas de fuerte perturbación ecológica (como el avance de fronteras agrícolas y formación de villorrios), en asociación al aumento de la abundancia poblacional de ciertos roedores (ya sea por ausencia de predadores o ante el estímulo de mayores fuentes alimenticias provistas por las cosechas y el comercio). La zona es también endémica del Dengue, cuyo virus y su vector están relacionados

a ambientes antropizados, es decir es una enfermedad propias de zonas habitadas y no de la selva propiamente. Estos aspectos hacen prever, que existe un elevado riesgo de incremento pandémico de varias enfermedades tropicales graves, en función a la construcción de la vía y el avance de la colonización.

Fuentes de información

- CIDDEBENI, 1992. Inventario de Flora y Fauna del TIPNIS. GTZ/IE. La Paz, Bolivia. 120 p.
- CIDDEBENI, 1992. Plan preliminar de manejo. Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro Secure. Trinidad, Bolivia. 110 p.
- CPT/CIDOB. 2000. ATLAS. Territorios indígenas en Bolivia. Situación de las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) y procesos de titulación. INRA-FACO/CERES-SNV-HIVOS-IVGIA-IBIS-PDPI-CIPCA-PRAIA-PAF BOL-CID. La Paz, Bolivia. 263 p.
- GAVALDA,M. 1999. Las manchas del petróleo boliviano: tras los pasos de Repsol en el TIPNIS. R.A.P./OLCA/FOBOMADE. Cochabamba, Bolivia. 220 p.
- LEHM,Z. 1999. La búsqueda de la Loma Santa y la marcha indígena por el Territorio y la Dignidad. Santa cruz, Bolivia. APCOB-CIDDEBENI-OXFAN. 151 p.
- MONTGOMERY,J.R. 1998. San Ignacio de Moxos: Territorios indígenas, madereros y mara. 83-137 p. En Pacheco,P.B y Kaimowitz,D (Eds.): Municipios y gestión forestal en el trópico boliviano. CIFOR/CEDLA/TIERRA/BOLFOR. CID-PLURAL eds. La Paz, Bolivia.
- RIBERA, A.M.O. 1993. Establecimiento de la franja de amortiguación del TIPNIS. CEPIB/CIDDEBENI. La Paz, Bolivia 118 p.
- RIBERA A., M.O. Y M. LIBERMAN 2005. El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las Áreas Protegidas. SERNAP-GEF II. La Paz. 425 p.
- SALINAS,E. 2007. Conflictos ambientales en áreas protegidas de Bolivia. WCS/USAID/FMoore. La Paz, Bolivia. 153 p.



Fuente de fotografías: Instituto de Ecología /CIDDEBENI, 1992



Fuente de fotografías: Instituto de Ecología /CIDDEBENI, 1992



Fuente de fotografías: Instituto de Ecología /CIDDEBENI, 1992



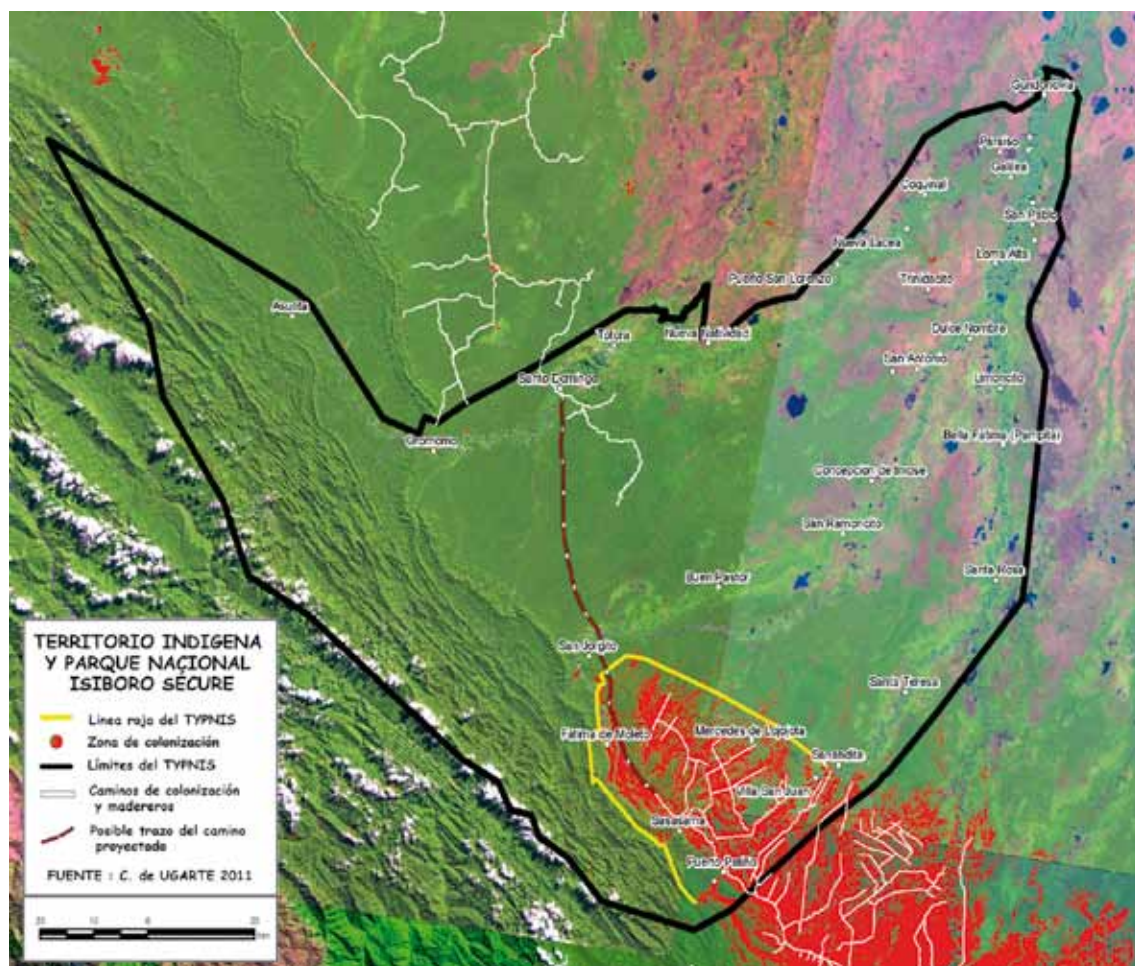
Fuente de fotografías: Instituto de Ecología /CIDDEBENI, 1992

Análisis de escenarios futuros de corto y mediano plazo respecto a la construcción del tramo que atraviesa el TIPNIS

CRITERIOS	El escenario actual	Escenario intermedio, con "blindaje legal"	El peor escenario (sin medidas de protección legal)	El mejor escenario (ideal u óptimo a mediano plazo)
Caracterización general	Malo, existe una alta incertidumbre de que se tomen decisiones críticas, que aumenten el ya elevado nivel de riesgo socio ambiental.	Se ha producido un "blindaje" legal del Área (establece prohibiciones, mejora la capacidad de control del Área y la TCO), incluyendo medidas especiales de construcción, incluso con mayor costo. Esto reduce el nivel de riesgo, pero éste es todavía alto.	El camino ha sido construido según los planes del gobierno, cruzando la zona más sensible del TIPNIS y sin la toma de recaudos y previsiones. Los riesgos socioambientales se han incrementado al máximo. La situación se caracteriza como crítica.	El proceso ha sido paralizado, a pesar de las diversas presiones ejercidas desde actores e instancias interesadas. Se analiza una nueva ruta por fuera del Área y se gestionan mayores fondos debido a que las alternativas son más costosas.
Estado de conservación ecosistemas y paisajes	Elevada fragmentación y fuerte deterioro de la masa boscosa pedemontana y de la llanura aluvial próxima, por efecto de la colonización y el ingreso del camino Isinuta-río Ichoa. La línea roja acordada en varias oportunidades y bajo respaldo de un Decreto, fue constantemente vulnerada. Buen estado de conservación entre río Ichoa y río Secure.	El "blindaje legal" del Área puede permitir ejercer mayor control sobre la empresa constructora. Algunos sectores más importantes de la zona núcleo del área, se han logrado proteger gracias a la construcción de viaductos largos que evitan el ingreso directo a las zonas boscosas y otras medidas costosas de prevención y mitigación. Se realizan esfuerzos para conservar y proteger masas continuas de bosques y evitar los procesos de fragmentación.	El proceso de la construcción ha generado fuertes impactos y la empresa encargada a mostrado escasa responsabilidad socioambiental. La línea roja entre Ichoa e Isiboro vuelve a ser sobrepasada. Rápido incremento de la ocupación de tierras y fragmentación del bosque pedemontano a lo largo de la nueva carretera (Ichoa-Santo Domingo). Continuidad de bosques del subandino-llanura se rompe. Aumento de la proporción de áreas abiertas y pequeños poblados tanto de colonos como de algunos indígenas que dejan sus tierras y se asientan junto al camino. Afectación general a las cuencas fluviales.	Se mantiene el buen estado de conservación de los bosques pedemontanos al oeste del río Ichoa. Se ha fortalecido la posición de defensa de dicho sector, no solo por ser la zona núcleo del área, sino por ser uno de los últimos remanentes mejor conservados en toda la franja preandina. Se ha detenido el avance de la fragmentación de bosques la norte de la línea roja (Isinuta-Ichoa), aunque la situación es tensa por el conflicto latente.
Cambio de uso del suelo - avance de fronteras agropecuarias	Intenso en la zona entre los ríos Isiboro e Ichoa. Más de 50.000 has. de bosques primarios fuertemente impactados en los últimos 30 años.	A pesar de los esfuerzos de control que pretenden evitar el ingreso y asentamiento de colonos entre el Ichoa y el Secure, en algunas zonas se producen asentamientos y explotación de recursos, que no se pueden controlar.	Incremento de las superficies de uso agropecuario en una amplia franja en torno a la nueva vía. En el transcurso de cinco años, cientos de hectáreas de bosques han sido convertidas a diversos cultivos. Los cultivos de coca han aumentado en toda la zona.	El avance de la frontera agropecuaria es lento ("avance hormiga"), lo cual sigue siendo un problema, sin embargo no existen modificaciones (desbosques) a gran escala.
Procesos extractivopresión sobre los recursos naturales	Extracción de madera y fauna en la zona de colonización. Explotación por empresas del Bosque Chimanés (Fátima SRL) en la zona del Secure en los años 90.	Los esfuerzos de control, reducen los episodios de explotación de madera y otros recursos. A pesar de ello, se producen situaciones que escapan del control, especialmente en cuanto madera y fauna.	Proliferación incontrolada de explotación maderera ilegal. Incurción de empresas y motosieristas desde el Beni buscando manchones de maderas preciosas como mara y cedro. Intensificación de la caza furtiva y pesca comercial, afecta especies amenazadas. Ingreso facilitado de la empresa Petroandina, con escasa asistencia social e institucional.	Se ha mejorado el control sobre la explotación de madera y fauna, persiguiendo eventos aislados desde la región del Ichoa e Isiboro. Se ha fortalecido el control en la región del Secure.

CRITERIOS	El escenario actual	Escenario intermedio, con "blindaje legal"	El peor escenario (sin medidas de protección legal)	El mejor escenario (ideal u óptimo a mediano plazo)
Medios de vida-recursos (suelos, agua, madera, fauna) – seguridad alimentaria, dinámica y estructura de los sistemas productivos	Las comunidades indígenas inermes o muy cerca de la colonización, han experimentado severas pérdidas de acceso y disponibilidad a sus recursos tradicionales. Flujo de fauna entre subandino y llanura, en la zona Isinutal-Ichoa, se ha eliminado por el avance de la colonización.	La protección legal y los esfuerzos de control, implican algunos logros en cuanto evitar que se produzcan modificaciones drásticas sobre los medios de vida y la seguridad alimentaria de las comunidades. Con todo algunos recursos claves como los derivados de la fauna, se ven reducidos por el efecto de la caza, la construcción de la carretera y el posterior tráfico vehicular y de gente.	Progresivo deterioro de los medios de vida de las poblaciones indígenas a medida que la colonización y los cultivos de coca avanzan. El recurso fauna va mermando por efecto de la cacería y el ahuyentamiento. La seguridad alimentaria ha disminuido drásticamente. Muchos sistemas de producción indígena se precarizan en tanto que otros se distorsionan e intensifican debido a demandas de mercado. Incremento de la elaboración de droga en zonas interiores del Área, con efectos sobre la seguridad y la calidad ambiental.	Las comunidades indígenas mantienen sus medios de vida y las bases de su seguridad alimentaria. Los principios del vivir bien, desde la lógica e identidad indígena, son aplicables al interior del TIPNIS. Se hacen esfuerzos para replicar prácticas indígenas del uso de la tierra y los recursos (con menor costo ambiental) en la zona de colonización. El cultivo de la coca no se ha incrementado.
Conflictos sociales	Un nuevo avance de la colonización a fines del 2009, generó la reacción indígena y un conflicto violento con varios heridos y un colono muerto.	Las acciones de control del Área, dan lugar a múltiples conflictos entre los cuerpos de control indígena (Área-TCO) y colonos u otros actores que ingresan al área con fines de ocupación o explotación de recursos. También hay conflictos con las comunidades, que realizan control social.	Los conflictos anteriores se han agudizado y han proliferado nuevos conflictos en diversas zonas relacionadas al trazo del nuevo camino y las ocupaciones colonas. Se han producido episodios violentos fuera del control del gobierno. Se ha incrementado la tensión entre los departamentos de Beni y Cochabamba.	Los conflictos sociales se han reducido en general, aunque persisten situaciones de tensión en el sector San Miguelito del Isiboro y otras zonas aledañas a la "línea roja". El fortalecimiento de los sistemas de control social e institucional del área, ocasionan algunas situaciones de tensión con colonos.
Organización socio cultural pueblos indígenas	Profunda división de las subcentral indígena desde los años 90 por problemas relacionados a la maderera. Se evidencia un proceso de desarticulación de las economías indígenas por el avasallamiento de la colonización.	La necesidad de controlar el Área ha dado lugar a un proceso parcial de fortalecimiento de la organización indígena, así como de las comunidades que ejercen control social del territorio. Esto significa que hay grupos o sectores indígenas que abandonan sus comunidades para asentarse en torno a la carretera, generando conflicto con las medidas de control y al interior de la organización.	En general se ha producido un debilitamiento generalizado de la organizaciones indígenas matrices (Central y SubCentral). También se ha producido una desarticulación cultural y económica de las comunidades indígenas. Algunas familias se ven obligadas a migrar hacia la ciudad de Trinidad o poblaciones del Chapare en condiciones precarias.	Se ha producido un fortalecimiento significativo de la organización indígena y de las estructuras comunitarias del TIPNIS. El sentido de pertenencia, identidad y control social del territorio se ha incrementado.

CRITERIOS	El escenario actual	Escenario intermedio, con “blindaje legal”	El peor escenario (sin medidas de protección legal)	El mejor escenario (ideal u óptimo a mediano plazo)
Salud-salubridad ambiental	La región es un centro potencial de Pandemias tropicales. La malaria (Plasmodium vivax) es común, así como la Leishmaniasis y la oncocercosis. La fiebre amarilla, y el dengue son comunes, un brote de Hanta Virus apareció el año 2005 y el 2008 se reportó un nuevo virus hemorrágico de alta letalidad (virus Chapare).	Se busca que haya un control epidemiológico a partir de la protección legal de la zona. Sin embargo, el tránsito de personas entre el Chapare y el Beni (en ambos sentidos) ha ocasionado un aumento del riesgo de transporte y transmisión de virus de alta patogenicidad (como Hanta virus o el virus Chapare).	El dengue se ha incrementado notablemente en toda la zona, también se producen brotes de fiebre amarilla ha medida que aumenta el ingreso de colonos hacia zonas boscosas interiores. Se ha incrementado el riesgo de una pandemia regional de los virus Hanta y Chapare, ampliada hacia zonas del Beni, debido al tránsito de personas a través del nuevo camino.	Persiste el nivel de alarma y riesgo por focos endémicos de ciertas enfermedades como Dengue, malaria y fiebre amarilla, sin embargo existe control epidemiológico que incluye el control sobre aparición de brotes de virus de alta patogenicidad.
AAC y gestión ambiental	Notablemente débil y sin posibilidades de redireccionar el proceso, dada las decisiones políticas de los máximos niveles de gobierno.	La AAC concentra esfuerzos para apoyar el control y la regulación de actividades en la zona, incluidas las de la construcción de la vía, al amparo del “blindaje legal”.	La ocupación y deterioro del TIPNIS ha ocasionado un debilitamiento aún más profundo y mayor pérdida de protagonismo en las dinámicas del gobierno. Escasa capacidad de fiscalización sobre la empresa constructora.	La AAC ha salido fortalecida habiendo mantenido su posición de rechazo al ingreso de la vía cruzando la zona de protección estricta del TIPNIS.
Gestión del Área Protegida-TCO	Bastante debilitada y sin capacidad de rebatir y de aplicar las normas	Al amparo del “blindaje legal”, el SERNAP fortalece su capacidad de acción de control en el Área.	Notable pérdida de control del Área y del principio de autoridad y gobernanza.	También la gestión del AP-TCO y del SERNAP se han visto fortalecidas
Imagen del gobierno	Mala, profundamente contradictoria, especialmente después de la Cumbre de los Pueblos, Cochabamba.	Sigue siendo mala, sin embargo, algunas opiniones reconocen los esfuerzos hacia una mayor responsabilidad socioambiental y la protección legal.	Pésima, especialmente a nivel internacional donde ha quedado manifiesto la profunda contradicción del modelo de desarrollo que impulsa el gobierno. Pérdida de credibilidad y autoridad en aspectos ambientales.	El gobierno a pesar de otras situaciones contradictorias en el país, ha resarcido su imagen ante la opinión pública nacional e internacional, al haber desistido de seguir impulsando la construcción de la ruta cruzando el TIPNIS.



Anexo

Algunos datos preocupantes sobre la empresa OAS del Brasil, responsable de la construcción del camino en el TIPNIS

Considerando los siguientes aspectos que denotan el accionar de la empresa brasilera OAS, sería prudente recomendar a las autoridades del gobierno boliviano, analizar cuidadosamente el perfil y antecedentes de las instituciones y personas con quienes hace acuerdos o establece contratos, con el fin de precautelar la seguridad ambiental del país.

- OAS, es una empresa constructora que ha sido calificada como de muy baja responsabilidad social y ambiental, habiendo participado en las pugnas de adjudicación para la construcción de la megarepresa Belo Monte en el Xingu a inicios del 2010, megaproyecto fuertemente criticado por los enormes impactos sociales y ambientales que ocasionará. (www.americaeconomia.com, www.biodiversidadla.org).
- Actualmente. OAS es parte del consorcio Geração Energia junto con Eletrobrás y Furnas, responsables de la construcción y puesta en marcha de la megarepresa Iñambari en la Amazonía del Perú, megaobra fuertemente criticada en el Perú, por su efecto devastador sobre una de las regiones biológicamente más ricas y más frágiles del vecino país, pero principalmente porque afectará una gran superficie del territorio de varias etnias. OAS, junto con otras empresa brasileras son acusadas en el Perú del logro de adjudicaciones dolosas, claramente desventajosas para el Perú y favorables al Brasil. (www.losandes.com.pe; www.servindi.org).

- OAS ha sido también acusada en el Brasil de irregularidades administrativas en grandes obras urbanas, por ejemplo:

*"Irregularidades na construção das novas sedes em Brasília do TRF (Tribunal Regional Federal) da 1ª Região e do TSE (Tribunal Superior Eleitoral). a construção do TRF, iniciada em janeiro e executada pela Via Engenharia, líder do consórcio, mais a **Construtora OAS** e Camargo Corrêa. Em nova auditoria de junho deste ano, ainda não concluída, técnicos **encontraram mais indícios de irregularidades**. Pagamentos foram feitos sem que os serviços tenham sido comprovadamente finalizados, como o desembolso de R\$ 2,7 milhões, entre outubro de 2007 e abril deste ano, para concretagem não executada pelo consórcio responsável. (www.jusbrasil.com.br)"*

- Otro dato llamativo en el Brasil mencionaba posibles pagos a políticos influyentes por parte de OAS, para obtener supuestos favores legales y administrativos:

"Senadora Kátia Abreu foi apontada pela PF como receptora de R\$ 2 milhões da empresa OAS para propor uma emenda à medida provisória 412, que prorrogou o programa de isenções fiscais até 2011. (www.infraest-energ-sudamericaa.org)"

- OAS, también ha tenido fuertes denuncias de corrupción y tráfico de influencias en Brasil, en torno a diversas pugnas eleccionarias estatales, todo con el fin de evitar cargos por colapso de obras con daños físicos a usuarios (hundimiento y derrumbe en una terminal ferroviaria. en Sao Paulo:

"Depois da cratera do metrô de Sao Paulo, por que continuaram a trabalhar com esta empresa (OAS)? Simples. Porque foi justamente a OAS Engenharia e a outra empreiteira do Rodoanel (Carioca), que doaram quantias enormes de dinheiro para a campanha

de José Serra ao governo do Estado em 2006. Das empresas que gerenciam a obra, a OAS Engenharia também participa das obras da Linha 4 do Metrô em SP. Quem não se lembra do desabamento das obras da futura Estação Pinheiros ocorrido em 2007? Naquele caso, houve mortes e uma enorme cratera causada por uma imprudência e descuido técnico, pois o terreno era pouco rígido para a perfuração acelerada que acontecia no local (g1-globo.noticias.com)”.

- OAS estuvo implicada en acciones de improbidad administrativa en torno a obras en el aeropuerto de Guarulhos:

“O Ministério Público Federal em Guarulhos, a 35 km da capital paulista, ajuizou ação de improbidade administrativa contra a construtora OAS e a ex-prefeita de Guararema, Conceição Aparecida Alvino de Souza”. (www.jusbrasil.com.br)

- Además en torno a la construcción de complejos habitacionales en la bahía de Guanabara:
- “A Procuradoria quer que eles devolvam aos cofres públicos valores supostamente acrescidos ilegalmente na construção de unidades habitacionais populares na Chácara Guanabara e no Jardim Ipiranga, entre os anos 2000 e 2001”. “A OAS ganhou a licitação para realizar uma obra e realizou outra, com alterações estruturais evidentes e confessadas. Mais do que isso, todas as alterações decorreram de comandos informais, não sendo alvo do aditivo contratual exigido pela lei das licitações, destacou Procurador Baraldi”. www.jusbrasil.com.br)
- En cuanto a la licitación para la construcción de metro de Salvador (Brasil), también OAS estaba señalada :

“O Ministério Público Federal na Bahia (MPF/BA) propôs, no início deste ano, ação por improbidade administrativa contra as construtoras Andrade Gutierrez, Camargo Corrêa, Norberto Odebrecht, OAS, Queiroz Galvão e Constran e mais 11 pessoas por diversas irregularidades no processo licitatório e na execução das obras do metrô de Salvador, que resultaram em um prejuízo de R\$ 100 milhões, em valores atuais, a uma das mais importantes obras do sistema viário da capital baiana. Entre os réus estão ex-funcionários da Secretaria Municipal de Transportes Urbanos (SMTU), da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) e da Companhia de Transportes de Salvador (CTS), empresa responsável pela gestão das obras iniciadas há dez anos e até hoje não concluídas”. (www.jornalfeirahoje.com.br)

- En Ecuador, OAS también está envuelta en obras de ingeniería de elevado costo ambiental como la represa Baba Vines:

“La empresa constructora OAS del Brasil, será la encargada de construir una gran represa en Ecuador. El costo del contrato es de USD 130 millones y comprenderá la conclusión del trasbase del río Baba-Vinces hacia la central Daule Peripa a fin de que el embalse de este último acumule cerca de 300 gigavatios hora (Gw-h) de energía al año. OAS concluirá las obras del trasbase en diciembre próximo y concluirá todo el proyecto hacia junio del 2011”.

“La Confederación Nacional del Seguro Social Campesino - Coordinadora Nacional Campesina, CONFEUNASSC-CNC. Y Segundo Carcelén, Presidente de la Coordinadora Bi-Provincial de Lucha contra la Represa Baba-Vinces, manifestaron que por todos

lo medios impedirán la construcción de la Represa Baba-Vinces por cuanto ésta exterminará a más de 25 mil familias, de los cantones de Buena Fe, Valencia y Santo Domingo de los Colorados por lo que exigen que las autoridades locales financien los estudios independientes y reales de Impacto Social, económica y ecológica. (movimientos.org.confeunassc-ec)".

- OAS también se vio envuelta en problemas no solo el Perú o Ecuador, sino también en Chile:

*"Una significativa victoria lograron los trabajadores de la construcción que están edificando el nuevo hospital de Rancagua. Luego de un mes de diálogo infructuoso con la empresa compuesta por las constructoras Echeverría Izquierdo, Comsa (capitales hispanos) y **OAS (transnacional brasileña)**, los obreros votaron la huelga el 30 de abril y la hicieron efectiva el 3 de mayo. Una semana duró la paralización de faenas y los 400 trabajadores en lucha obtuvieron importantes demandas. El megaproyecto hospitalario de la VI Región tiene un valor total de 67 mil millones de pesos. Como las labores llevan tres meses, para no aceptar el convenio con los obreros, la patronal esgrimió el artículo 308 del Código Laboral que afirma que los trabajadores no pueden negociar colectivamente sino tienen menos de un año de permanencia en la obra. Chile, julio 2010. Las reivindicaciones laborales estaban asociadas a mejoras en materia de seguridad e higiene. Los obreros corrían riesgo de vida. Los pilares de fierro que pesan toneladas estaban sujetos apenas por sogas de nylon o pita, en vez de cable acerado; y el ángulo de talud era tan pronunciado que facilitaba peligrosos accidentes. Además los sueldos de los obreros eran de miseria".*

EL MANEJO FORESTAL EN LAS TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA

Lincoln Quevedo y José Luís de Urioste

Introducción

Se estima que alrededor de la mitad del territorio boliviano está cubierto por bosques naturales. De este total, Bolivia ha aprobado mediante el DS. 26075 del 16 de febrero 2001, el Mapa de Tierras de Producción Forestal Permanente (TPFP) de Bolivia (Figura 1), donde se determina una superficie de 41.235.487 ha como Tierras de Producción Forestal Permanente (Cuadro 1).

Cuadro 1: Superficie de las Tierras de Producción Forestal Permanente

Tierras de Producción Forestal Permanente	Superficie (ha)
Bosques para el manejo forestal sin ninguna restricción de uso	28.190.625
Bosques para manejo con restricción (Región Tucumano-Boliviano)	2.364.670
En áreas protegidas	10.680.192
Total	41.235.487

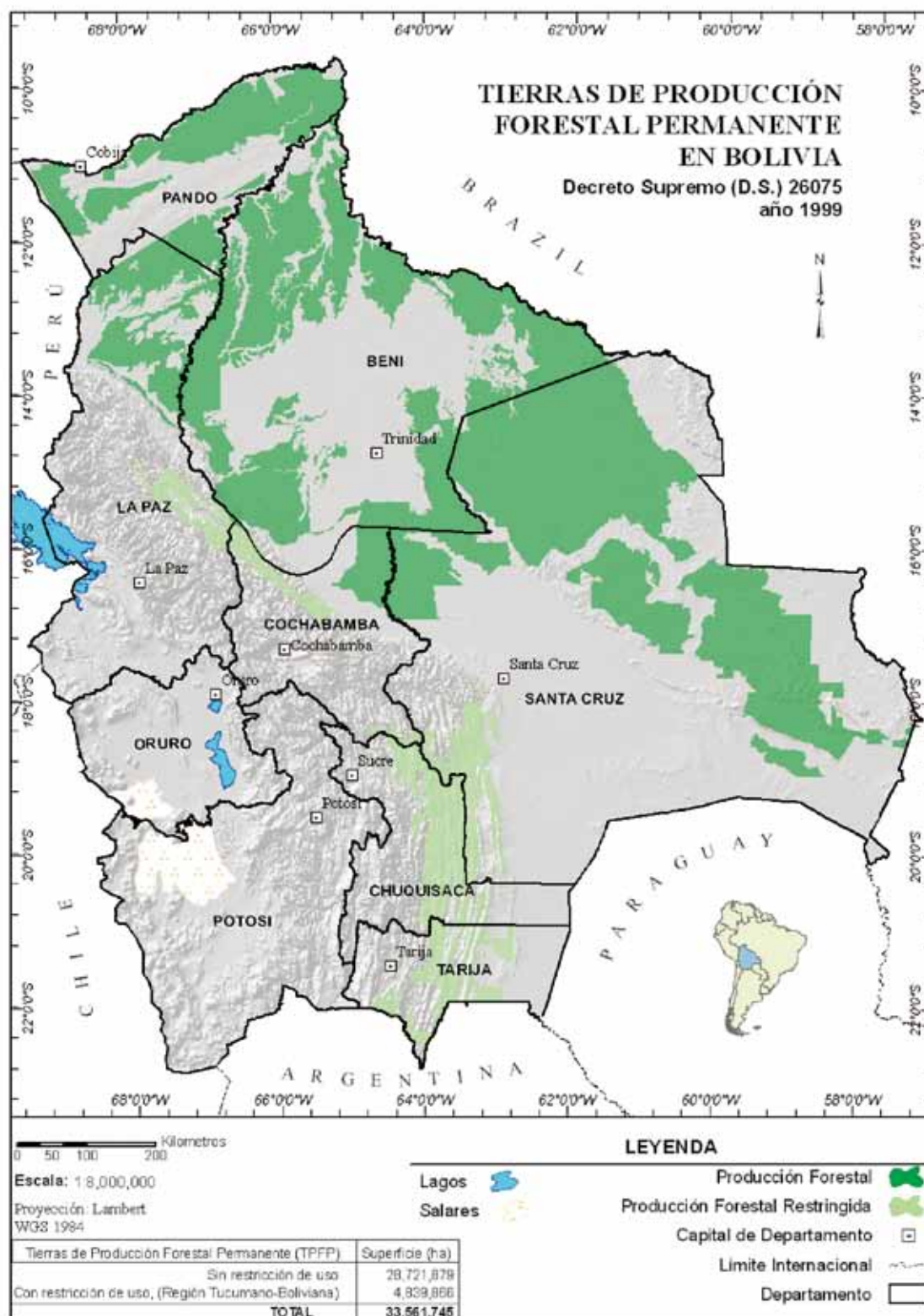
Fuente: Decreto Supremo No 26075

Por lo tanto, existe un gran potencial de al menos 28 millones de hectáreas para el manejo forestal sostenible, actividad considerada compatible con los procesos de conservación ambiental, debido a que si el manejo es bien llevado a cabo, mantiene la biodiversidad, la cobertura y los servicios ambientales del bosque. La pregunta es, sin embargo: ¿Cuánto hemos avanzado en el manejo forestal sostenible?

Con la Ley Forestal 1700, (aprobada el 12 de julio de 1996), Bolivia dio un salto hacia el manejo forestal luego de su promulgación y su posterior implementación a partir de 1997, con el funcionamiento de la entonces Superintendencia Forestal. Antes de la promulgación de esta ley, el aprovechamiento forestal era de exclusividad de las empresas madereras, llegando este sector a detentar 22 millones de ha bajo contratos de aprovechamiento forestal. Luego de promulgada la Ley 1700, se dieron cambios importantes y definitivos en el sector, entre ellos la democratización del acceso a los bosques por los distintos usuarios, dando como resultado los siguientes derechos forestales:

- Concesiones forestales a empresas madereras.
- Concesiones forestales a Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL).
- Concesiones forestales para investigación.
- Autorizaciones de aprovechamiento de bosques en tierras de propiedad colectiva (TCO).
- Autorizaciones de aprovechamiento de bosques en tierras de propiedad privada.
- Contratos de aprovechamiento forestal en tierras fiscales.

Figura 1: Tierras de Producción Forestal Permanente en Bolivia.



Fuente: Bolfor II (2009).

Este nuevo régimen forestal tuvo a su favor la promulgación inmediata de su Reglamentación el siguiente año, así como un conjunto de Normas Técnicas para el manejo forestal, las cuales facilitaron la adopción de planes de manejo forestal, incluyendo las siguientes:

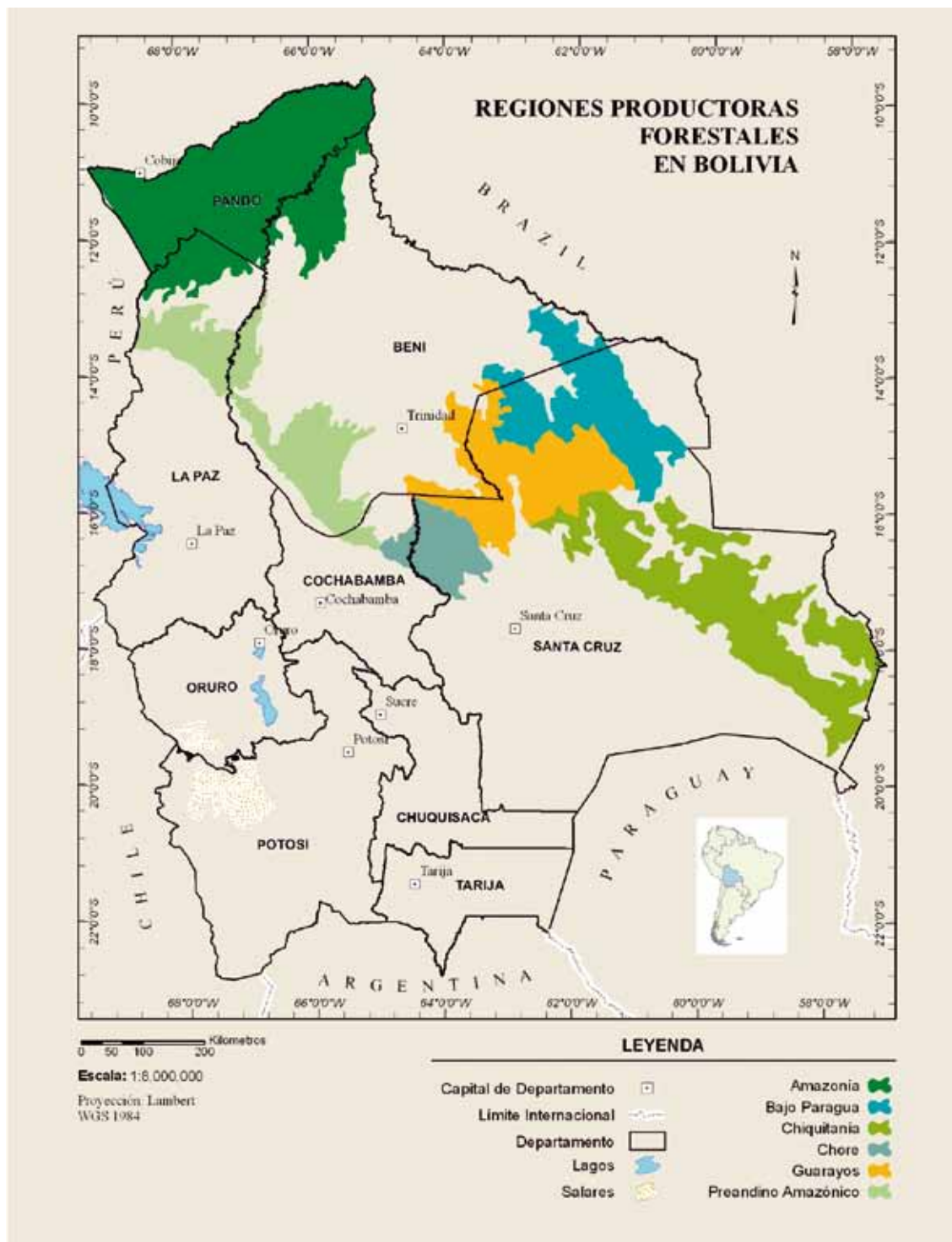
- Norma Técnica sobre Planes de Ordenamiento Predial (RM 130/97).
- Reglamentación Especial sobre Desmontes y Quemadas Controladas (RM 131/97).
- Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal (censos comerciales, planes de manejo, planes operativos y mapas) en Propiedades Privadas con Superficies Iguales o Menores a 200 ha en Zonas Tropicales y Subtropicales (RM 132/97).
- Directrices sobre Concesiones a Agrupaciones Sociales del Lugar (RM 133/97).
- Normas Técnicas sobre Programa de Abastecimiento y Procesamiento de Materia Prima (RM 134/97).
- Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal (inventarios, planes de manejo, planes operativos y mapas) en Bosques Andinos y Chaqueños (RM 135/97).
- Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal Comercial (inventarios, planes de manejo, planes operativos, mapas) en Tierras Comunitarias de Origen (RM 136/97).
- Normas Técnicas para la Elaboración de Instrumentos de Manejo Forestal (inventarios, planes de manejo, planes operativos, mapas) en propiedades privadas o concesiones con superficies mayores a 200 ha (RM 167/97 y RM 248/98)
- Norma Técnica para la elaboración de plan de manejo de castaña (RM 077/2005).
- Norma Técnica para el aprovechamiento comercial sostenible de recursos forestales no maderables en bosques y tierras forestales naturales (RM 22/2006).

Al final de este informe intentaremos responder a la pregunta anteriormente formulada.

Las regiones forestales productoras del país

El aprovechamiento forestal en el país se efectúa en las zonas productoras, identificadas en el mapa de Tierras Forestales de Producción Forestal Permanente (Figura 2), que proveen diversas especies maderables, incluyendo productos no maderables, como el caso de la Castaña en Pando, con igual o mayor relevancia económica o social que la madera. Estas zonas son la Amazonía, el Choré, el Preandino-amazónico, el Bajo Paraguá, Guarayos, la Chiquitanía y el Chaco tucumano-boliviano (este último de uso restringido).

Figura 2: Mapa de las regiones productoras de Bolivia - Fuente: BOLFOR II (2009).



Las características de superficie de las zonas productoras se presentan en el Cuadro 2 y su potencial maderable en los Cuadros 3 y 4.

Cuadro 2: Superficie de los bosques de producción forestal permanente de Bolivia.

Región productora	Superficie (en millones de ha)	Porcentaje (%)
Amazonía	8.8	30.56
Chiquitanía	6.3	21.88
Guarayos	4.2	14.58
Preandino Amazónico	4.1	14.24
Bajo Paraguá	3.8	13.19
Choré	1.6	5.55
Total	28.8	100%

Fuente: Adaptado de Dauber et al. (1999)

Cuadro 3: Potencial maderable de las regiones productoras de madera de Bolivia (DAP $\geq$ 20 cm).

Región productora	Número de especies	Abundancia promedio (N/ha)	Área Basal promedio (m ² /ha)	Volumen promedio (m ³ /ha)
Amazonía	283	103.38	15.23	115.54
Choré	231	119.27	17.45	88.52
Preandino-amazónico	303	89.25	13.21	77.08
Bajo Paraguá	240	84.37	8.55	50.90
Guarayos	281	77.79	11.03	47.17
Chiquitanía	246	109.73	11.70	43.38

Fuente: Adaptado de Dauber et al. (1999)

Cuadro 4: Potencial maderable de árboles maduros de las regiones productoras de madera de Bolivia (DAP $\geq$ DMC).

Región productora	Abundancia promedio (N/ha)	Área Basal promedio (m ² /ha)	Volumen promedio (m ³ /ha)
Choré	13.00	5.90	33.29
Preandino- amazónico	8.78	4.45	29.86
Amazonía	6.85	3.06	26.70
Chiquitanía	23.5	4.48	19.30
Guarayos	9.79	3.92	19.26
Bajo Paraguá	5.14	2.08	15.88

Fuente: Adaptado de Dauber et al. (1999)

En el Cuadro 5, se presenta la importancia (en volumen) de las principales especies en el aprovechamiento forestal. Se nota, por ejemplo, que la especie ochoó se ha mantenido en el primer lugar en volumen en todos los años (1998 a 2008), con la excepción del año 2000 cuando cayó al cuarto lugar, desplazada por la especie cedro. La mara, que en 1998 ocupaba el 4to lugar, dejó de ocupar un lugar de importancia, en los siguientes

años, debido a su creciente escasez, lo que finalmente llevó al CITES a enlistarla en el Apéndice II.

Cuadro 5: Posición de las especies más aprovechadas en relación con el volumen aprovechado por año.

Nombre común	Nombre científico	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ochoó	<i>Hura crepitans</i>	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	2	3	3	2	3	3	3	3	5	4	4
Cedro	<i>Cedrela spp.</i>	3	2	1	3	6	10	4	5	9		
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	4	7	7					10			
Mara Macho	<i>Tapirira guianensis</i>	5	10	6				7	7		9	10
Tajibo	<i>Tabebuia spp.</i>	6	8		4	2	4	2	2	3	2	3
Yesquero	<i>Cariniana spp.</i>	7	5	5	6	5	8	5	9	10	7	6
Serebó	<i>Schizolobium amazonicum</i>	8	5	2	10		9					
Mapajo	<i>Ceiba pentandra</i>	9		7		8	6	6	8	4	5	7
Bibosi	<i>Ficus spp.</i>	10		10	8	9	7	10	6	6		
Almendrillo	<i>Dipteryx spp.</i>		9	9	5	10	5	9	4	2	3	2
Verdolago	<i>Terminalia spp.</i>				7						6	8
Curupaú	<i>Anadenanthera spp.</i>				9						8	5
Hoja de Yuca	<i>Ceiba spp.</i>						2			7	10	9
Soto	<i>Schinopsis sp.</i>					7				8		
Sirari	<i>Copaífera spp., Ormosia spp.</i>							8				
Sujo	<i>Sterculia spp.</i>					4						
Palo María	<i>Calophyllum brasiliense</i>			8								
Cambará	<i>Vochysia spp</i>		4									

Fuente: de Urioste et al. (2010), con base en los informes de la Superintendencia Forestal (1998 a 2008).

Derechos forestales otorgados

Debido a que la Ley Forestal daba la oportunidad a las empresas que contaban con contratos de aprovechamiento forestal de convertirse voluntariamente, en concesiones forestales (de 40 años, sujetas a renovación indefinida), la mayoría de dichos contratos se constituyeron en concesiones forestales, con superficies reducidas, a efecto de disminuir el pago de la patente forestal, aplicada a la totalidad de la superficie concesionada. En consecuencia, se otorgaron 87 concesiones forestales a empresas privadas sumando una superficie de 5.590.194 ha, reduciéndose en el año 2010 el número de concesiones a 51 y su superficie a 3.880.744 ha por motivo de devoluciones, caducidad y reversiones (Cuadro 6).

Las Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL) emergieron como resultado de la nueva ley forestal, cuyo objetivo original fue la de incluir a las personas de comunidades locales en el proceso del manejo forestal. Como resultado, en los municipios con riqueza forestal se organizaron las personas con experiencia en la extracción forestal constituyendo ASLs.

A la fecha, funcionan 20 ASLs, con una superficie de plan de manejo de 473.155 ha (Cuadro 6).

Estos actores son los que en menor medida han mostrado avances en la adopción de prácticas ecológicas de manejo sostenible (por ejemplo, silvicultura, monitoreo de la regeneración natural, fauna silvestre, etc), debido a múltiples factores, entre ellos la falta de coherencia organizativa hacia el manejo sostenible y una base social que aglutine a sus miembros en objetivos comunes de conservación de la unidad productiva. Recordemos que las ASLs se constituyeron mediante la agrupación de personas individuales del lugar, sin una base organizativa comunitaria.

Una vez creadas las ASLs, éstas forzaron a los municipios a incorporarse de manera rápida en el contexto del sector forestal, antes inexistente. Hoy, los municipios con bosques productivos han determinado sus reservas forestales municipales (20% del total fiscal), a efectos de determinar concesiones para las ASLs.

Este proceso se paralizó por decisiones de gobierno, lo que frustró a una buena cantidad de ASLs que se habían conformado y que no pudieron completar sus trámites de concesión forestal, aunque esto no ha impedido que continúen en el negocio del aprovechamiento forestal.

Como parte de la democratización del acceso al aprovechamiento forestal considerado en la Ley 1700, se incorporaron otros actores que antes habían estado relegados, las comunidades indígenas (TCOs) y los propietarios privados, cuya participación en cuanto a número de planes de manejo y superficie se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Número y superficie de derechos forestales vigentes (mayores a 200 ha)

Tipo de Persona	Nº PGMF	Superficie PGMF (ha)
Concesión forestal en tierras fiscales a empresas	51	3.880.744
Comunidad indígena o pueblo indígena	83	1.420.162
Propietarios privados	261	1.441.809
Comunidad campesina	108	804.278
Concesión a Agrupación Social del Lugar	20	473.155
Contrato de aprovechamiento forestal en tierras fiscales	2	225.400
Concesión forestal en tierras fiscales con fines de investigación	3	262.367
Total general	528	8.507.915

Fuente: ABT 2010 (Datos no publicados)

La enorme superficie de bosques en manos de las comunidades (TIOCs), que superan las 12 millones de ha tituladas, ofrecen una gran oportunidad para el manejo forestal como una herramienta de conservación y de alivio de la pobreza de las comunidades. Esto ha generado un alto interés de parte de financiadores, ONGs, del Gobierno y otros, en desarrollar múltiples proyectos y programas de alta inversión en industrias y manejo forestal comunitario (como los de PUMA-Baba Carapa, BOLISPANIA, FAN, FCBC, PAI, CADEFOR, y otros).

De igual manera, los propietarios privados, que antes de la Ley 1700 no tenían la opción de manejar sus bosques de manera directa, hoy lo pueden hacer. De hecho, los planes de manejo de propietarios privados son los más numerosos (Cuadro 6).

Por otra parte, la autoridad forestal también otorga autorizaciones de aprovechamiento forestal a iniciativas de manejo en superficies menores de 200 ha (los mismos que siguen la Norma Técnica específica para estas superficies), sumando un total de 2.484 planes de manejo y una superficie de 188.007 ha vigentes a 2010 (Cuadro 7).

Cuadro 7: Número y superficie de derechos forestales vigentes (menores a 200 ha)

Tipo de Persona	N° PGMF	Superficie PGMF (ha)
Comunidad Campesina	938	48.681
Comunidad Indígena o Pueblo Indígena	432	26.398
Propietario (s) Privado	1 114	112.928
Total general	2484	188.007

Fuente: ABT 2010 (Datos no publicados)

El manejo forestal en Bolivia: ¿Utopía o realidad?

Para autorizar el aprovechamiento forestal legal, la autoridad forestal competente (hoy ABT) debe aprobar los Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF) donde se presenta la estrategia y actividades de manejo forestal, incluyendo los ciclos de corta, DMCs, AAA, árboles semilleros, volumen aprovechable, plan de intervenciones silvícolas, monitoreo y mejora de las prácticas según los resultados del monitoreo, protección del área de manejo, protección de la fauna silvestre y de especies raras o amenazadas, y otras actividades típicas de un plan de manejo.

Sin embargo, luego de su aprobación, el PGMF queda prácticamente en el olvido (hasta la ejecución de una auditoría), ya que en adelante la ABT sólo aprueba y verifica anualmente las actividades de POAF, lo cual consiste únicamente en la parte de aprovechamiento (AAA, censo, volumen, árboles de corta, semilleros y servidumbres ecológicas). En otras palabras, lo que en adelante se verifica es el plan de aprovechamiento, no así el plan de manejo.

En consecuencia, es recomendable dejar sin efecto el enfoque y contenido del POAF y dar curso al concepto de un Plan Operativo de Manejo Forestal (POMAF), que sería una versión ampliada del POAF que incluya las actuales actividades de aprovechamiento que actualmente se presentan y las demás actividades del plan de manejo forestal, que el responsable del manejo prevé ejecutar en el año que corresponda (tratamientos silviculturales, monitoreo, protección, etc.).

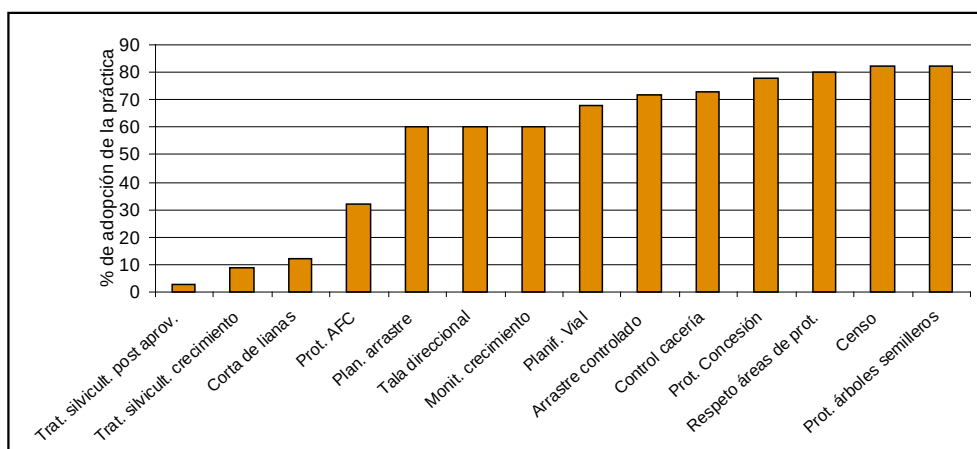
Con esto, se busca conocer y supervisar las actividades de manejo forestal sostenible que el responsable del manejo va a ejecutar en el año en curso –y no solamente las de aprovechamiento– de tal forma que la Autoridad Forestal pueda dar seguimiento con los elementos descritos y aprobados para su supervisión. Respecto a silvicultura, fauna silvestre y monitoreo, se requieren mecanismos para asegurar que se cumpla la Directriz Técnica 003/2006 que trata estos importantes aspectos. En síntesis, la ABT pasaría de

supervisar en el campo de “planes de aprovechamiento” a “planes de manejo forestal”. Aquí, se asume que los titulares de PGMF que están cumpliendo bien su plan de manejo, no se opondrán a esta iniciativa.

Entonces, en términos de calidad ¿Qué tanto ha avanzado el manejo sostenible en Bolivia? Esta es una pregunta difícil de responder. Aunque se puede afirmar que las operaciones de manejo certificadas cuentan con una calidad aceptable, bajo los estándares de certificación internacional. No se puede afirmar lo mismo de aquellas operaciones no certificadas, ya que la Autoridad Forestal sólo supervisa en el campo, los aspectos relacionados con el aprovechamiento forestal.

Para determinar cualitativa y cuantitativamente en que medida las empresas adoptan prácticas de manejo forestal, CIFOR hizo un estudio en Bolivia sobre la adopción de 14 prácticas de manejo, concluyendo que las más adoptadas fueron las de protección de árboles semilleros, censo, respecto de las servidumbres y protección de la concesión, mientras que las menos adoptadas fueron los tratamientos silviculturales post aprovechamiento, tratamientos silviculturales para el crecimiento, corta de lianas y protección de la concesión, mientras que las menos adoptadas fueron los tratamientos silviculturales post aprovechamiento, tratamientos silviculturales para el crecimiento, corta de lianas y protección de árboles de futura cosecha (Figura 3).

Figura 3: Adopción de prácticas de manejo forestal sostenible por empresas madereras en Bolivia



Fuente: Snook et al. (2007)

Como se puede notar, existen importantes avances, pero falta incluir en los planes de manejo de Bolivia las actividades intrínsecamente vinculadas con la silvicultura. El monitoreo, es otra actividad clave, que por lo general está ausente en los planes de manejo. La mayoría de las operaciones instala sus PPMs, obedeciendo la norma, pero fallan en hacer las mediciones o el procesamiento de los datos para interpretarlos y mejorar su plan de manejo. En esto, se cometió un error en el Reglamento y las Normas Técnicas, al establecer la sola obligatoriedad de instalar PPMs, cuando en realidad se debió exigir el funcionamiento de un sistema de monitoreo de las respuestas del bosque al aprovechamiento.

¿En qué consiste entonces el manejo forestal en Bolivia? Muchos escuchamos hablar de manejo forestal, pero no todos tienen una idea clara de lo que involucra. En Bolivia, en general, la intervención de aprovechamiento bajo un plan de manejo promedio, consiste básicamente en la realización de actividades vinculadas con el aprovechamiento (Cuadro 8).

Cuadro 8: Principales actividades realizadas en un plan de manejo promedio forestal en Bolivia

Pre- aprovechamiento	• Inventario forestal (actualización cada 10 años). • Preparación de mapas temáticos incluyendo hidrográficos, topográficos, tipos de bosque, administrativos, etc. • Elaboración del Plan General de Manejo Forestal (actualización cada 5 años), considerando: • Un ciclo de corta mínimo 20 años. • Diámetros mínimos de corta exigidos por las normas. • Árboles semilleros (mínimo 20% en cada especie). • Áreas de conservación o servidumbres ecológicas. • Determinación del Área de Aprovechamiento Anual (AAA) • Censo forestal y elaboración de mapas de aprovechamiento. • Lista de especies a aprovechar (se excluyen aquellas consideradas escasas <0.25 árb/ha DAP >20 cm). • Instalación de parcelas permanentes de medición (PPMs). • Formulación del Plan Operativo de Aprovechamiento Forestal - POAF (elaboración de mapas fisiográficos y de árboles, determinación del volumen, especies a aprovechar y servidumbres ecológicas). • Marcado de árboles a cortar y semilleros. • Planificación de la extracción y construcción de caminos, pistas de arrastre, rodeos y puentes. • Aplicación ocasional de algunos tratamientos silviculturales (corta de lianas e incipientemente, el marcado de árboles de futura cosecha). • Reducción paulatina de la caza.
Durante el aprovechamiento	• Corta y arrastre (esto último generalmente con skidder). • Reducción paulatina de la caza.
Post- aprovechamiento	• Ninguno (aún no se conocen casos consistentes de retorno para aplicación de tratamientos silviculturales).

Se aclara que las operaciones de manejo forestal certificadas o con asistencia externa, superan la calidad del manejo mencionado en el Cuadro 8. Por ejemplo, consideran los bosques de alto valor de conservación y la conservación de sus atributos, cuentan con mejores sistemas de monitoreo de los impactos del aprovechamiento, evalúan sus PPMs, aplican más activamente algunos tratamientos silviculturales, protegen mejor la fauna silvestre, entre otros.

Las actividades anteriores, en especial el censo, el ciclo de corta y la determinación de la AAA, fueron importantes avances, en la fase inicial del modelo forestal boliviano, pero desafortunadamente no se ha observado un crecimiento de la calidad del manejo. Falta en este proceso, implementar un importante componente del manejo forestal que ha quedado olvidado, tanto por los usuarios, como por la autoridad competente; que es la de supervisar el manejo, es decir, los tratamientos silviculturales y el monitoreo efectivo. Como resultado, a pesar de los avances, en Bolivia aún no existe un sistema silvicultural que hubiera sido desarrollado por alguna operación de manejo forestal.

Si queremos que el sistema de manejo forestal en Bolivia mantenga su credibilidad, los responsables del manejo (técnicos y titulares de derechos), luego de más de 10 años del actual régimen o modelo forestal deben pasar a la segunda fase del manejo, que es la

aplicación de sistemas y tratamientos silviculturales y un efectivo monitoreo de las respuestas del bosque al aprovechamiento para conocer sus impactos y por lo tanto ajustarlos, hacia la sostenibilidad. De otra forma –con la excepción de las operaciones certificadas– la sociedad podría percibir que en Bolivia se están implementando planes de aprovechamiento, no así planes de manejo sostenible.

En este contexto, los planes de manejo certificados sirven como referente al establecer un estándar de calidad del manejo para las demás actividades de aprovechamiento forestal, ya que cuentan con mayores prácticas de manejo en su plan, incluyendo aspectos silviculturales, protección de bosques de alto valor de conservación, así como aspectos sociales y económicos requeridos por los estándares de certificación del FSC tratados en el siguiente acápite.

La certificación forestal

La certificación forestal es un proceso independiente y voluntario de verificación por especialistas calificados y autorizados del estado, del plan de manejo, en relación con la sostenibilidad ecológica, viabilidad económica y beneficio social. En Bolivia se ha seguido el sistema del Forest Stewardship Council (FSC), que cuenta con Principios y Criterios internacionales y con el estándar nacional. En el ámbito social, genera oportunidades de empleo y capacitación, aplicación de normas de seguridad personal y dotación de equipos de trabajo adecuados, respeto de los derechos de los trabajadores, mejor nivel salarial y una remuneración justa, seguros de salud para los trabajadores y sus familias, entre otros. Para la empresa o comunidad, posibilita su reconocimiento como productores responsables con el medio ambiente y la sociedad, favorece el acceso a nuevos mercados y mantenimiento de los actuales, posibilita la incorporación de nuevas especies y productos a los mercados, favorece el acceso a mercados con normas ambientales exigentes, permite establecer negocios a largo plazo y a menudo logra mejores precios. Desde el punto de vista ambiental, conserva el potencial forestal y la diversidad biológica, mantiene las funciones ecológicas del bosque, protege las especies de flora, fauna y su hábitat, así como los recursos hídricos y los suelos.

Bolivia saltó a la palestra internacional en materia de manejo forestal prácticamente de la noche a la mañana debido al rápido crecimiento de la certificación forestal, llegando en el año 2007 a contar con 2.2 millones de ha certificadas, lo que puso a Bolivia como el país líder a nivel mundial en certificación de bosques naturales tropicales. El 97% de la superficie certificada correspondía a concesiones forestales, lo que reflejó su capacidad técnica y financiera para adoptar el proceso de certificación forestal, pero a su vez, las ventajas del mercado motivaron al sector privado a incursionar de manera decidida y rápida en la certificación forestal. Este avance cambió el enfoque de muchos empresarios sobre el uso de los bosques, les permitió posicionar al sector forestal en los ámbitos políticos y económicos, facilitó el diálogo entre empresas forestales y el gobierno, grupos sociales y ambientales; en síntesis, avanzaron de manera efectiva en dirección del uso responsable de los bosques. La sociedad civil, preocupada por la conservación de los bosques, que miraba con recelo y desaprobación la actividad forestal, también cambió de visión, al percibir que el bosque podía ser efectivamente aprovechado de manera sostenible.

Sin embargo, a la fecha, debido a múltiples factores, entre ellos la falta de seguridad jurídica y las nuevas políticas que han desincentivado la actividad forestal privada, la superficie certificada a noviembre de 2010 es de 1.185.604 ha, correspondiente a 14 operaciones de manejo forestal, que incluye una TCO, una ASL y dos propiedades privadas.

La certificación forestal ha permitido a las operaciones certificadas beneficiarse de un mercado internacional preferencial, así como subir su perfil institucional. A nivel de campo, estas operaciones cuentan con una buena calidad de manejo forestal (llamado por el FSC “buen manejo”), ambientalmente apropiados, socialmente benéficos y económicamente viables.

Lo que hace atractiva la certificación para la sociedad, es que incorpora de manera efectiva elementos de sostenibilidad, algunos no están considerados por las leyes, reglamentos y normas. Entre ellos, la identificación y manejo de bosques de alto valor de conservación y sus atributos, la aplicación de sistemas silviculturales, el aprovechamiento de bajo impacto, el monitoreo de las respuestas del bosque al aprovechamiento (regeneración natural, daños a la vegetación, fauna silvestre, entre otros), la prohibición estricta de caza, la protección de hábitats valiosos, la protección de humedales, de ríos y de sus riberas, la mejora de las condiciones de los trabajadores (equipos de seguridad, alimentos, alojamiento, salarios, atención médica, y otros), la buena vecindad y cooperación con las comunidades vecinas, viabilidad económica del plan de manejo.

Epílogo

El sector forestal se encuentra actualmente en una situación complicada, fruto de una variedad de factores, algunos estructurales, otros coyunturales. Uno de ellos, es el incremento de los conflictos por los derechos entre concesionarios y comunidades indígenas, varios de ellos concluyendo en la reducción o reversión de concesiones. Por otro lado, la inseguridad jurídica producto de las invasiones, ha generado un clima de incertidumbre y desaliento entre los titulares de derechos (concesionarios, propietarios y comunidades), ya que al ser el manejo una actividad de largo plazo, cualquier ocupación simplemente elimina el plan o desincentiva su aplicación.

A lo anterior, se debe agregar el retorno de la corrupción en el sector, que virtualmente había desaparecido al inicio de la aplicación de la Ley 1700, lo que favorece la tala ilegal, el comercio de Certificados Forestales de Origen, la preparación fraudulenta de planes de manejo y POAFs, los censos sobredimensionados en volumen de especies valiosas para posibilitar su extracción, lo que al final conlleva a la extracción insostenible y, a la evasión de impuestos y el pago de regalías.

En lo legal, como producto de la nueva Constitución Política del Estado, se están ajustando varias leyes y normas, incluyendo la Ley Forestal. Si bien debe hacerse el ajuste, la demora en su diseño y los múltiples intentos fallidos en formular un proyecto de ley definitivo, ha generado incertidumbre en el sector, pues nadie sabe a que atenerse.

El manejo forestal sostenible requiere de un entorno jurídico, social y económico estable y favorable, de largo plazo. Por ello, es importante que se resuelvan los actuales conflictos e incertidumbres (estructurales y coyunturales) a efectos de contar con una plataforma y

ambiente favorables que permitan la aplicación efectiva del manejo sostenible, por parte de todos los actores y usuarios del bosque, cuyo resultado final sea el crecimiento económico del país, la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios del bosque y el alivio de la pobreza rural.

Bibliografía

- Arias, S., Terán, J. 2007. Informe sobre los recursos forestales y biodiversidad en Bolivia. Fundación PUMA, La Paz, Bolivia.
- BOLFOR II. 2009. Dossier Forestal. BOLFOR II, Santa Cruz, Bolivia.
- Camacho, O., R. Guzmán, M. Peña-Claros. 2007. Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonía boliviana. Recursos Naturales y Ambiente 49-50: 18 – 23.
- Cámara Forestal de Bolivia. 2007. Bolivia Forestal. Año 8, N° 1, Santa Cruz, Bolivia
- Castello, L.y Roca, R. 2002. Política y plan estratégico de desarrollo forestal de Bolivia. FAO/PAFBOL, La Paz, Bolivia.
- CFV. 2007. Boletín Consejo Boliviano para a Certificación Forestal. Año 11, N° 3, Santa Cruz.
- Cordero, W. y Andaluz, A. 1998. Proceso de otorgamiento de concesiones a Agrupaciones Sociales del Lugar. Boletín Bolfor N° 12, Santa Cruz, Bolivia.
- Dauber, E; Guzmán, R y Terán, J. 1999. Potencial de los bosques naturales de Bolivia para producción forestal permanente. Superintendencia Forestal, Santa Cruz, Bolivia.
- De Urioste, J.L., Quevedo, L., Guzmán, R., Rojas, R. 2010. Evaluación del régimen forestal implementado por la Superintendencia Forestal de Bolivia (1997-2008). CIMAR, Santa Cruz, Bolivia (en prensa).
- MDSMA y FAO. 1995. Plan de Acción Forestal del Departamento de Santa Cruz 1996-2000. FAO, La Paz, Bolivia.
- Pacheco, P. Kaimowitz D. 1998. Municipios y gestión forestal en el trópico boliviano. CIFOR/CEDLA/TIERRA/BOLFOR, La Paz, Bolivia.
- PRISMA. 2000. Informe sobre la situación del sector en Bolivia. PRISMA, La Paz, Bolivia.
- Quevedo, L. 2006. Forest certification in Bolivia. In: B. Cashore, F. Gale, E. Meidinger and D. Newsom (Eds) Confronting Sustainability: Forest Certification in Developing and Transitioning Countries. Yale School of Forestry and Environmental Studies Press, New Haven, CT, pp. 303-336.
- Quevedo, L. 2008. Después de una década del nuevo régimen forestal, se requiere implementar la silvicultura de manera operacional. IV Reunión nacional sobre investigación forestal: hacia un modelo de manejo forestal comunitario, 3-5 de septiembre de 2008, Cobija, Bolivia.
- Quevedo, L. y R. Aguirre. 2002. Estudio de factibilidad técnico-económica de la investigación forestal. Prefectura del Departamento de Santa Cruz, Santa Cruz, Bolivia.
- Snook, L., Quevedo, L., Bosolo, M., Sabogal, C., Medina, R. 2007. Avances y limitaciones en la adopción del manejo forestal sostenible en Bolivia. Revista Recursos Naturales y Ambiente 49-50: 68-80
- STCP. 2000. Plan Estratégico para el Desarrollo del Sector de Bolivia. STCP, Curitiba, Brasil.
- Stolz, R. y Quevedo, L. 1992. Estudio del sector forestal de Departamento de Santa Cruz. CORDECRUZ/KfW/IP-CES-KWC, Santa Cruz, Bolivia.
- Superintendencia Forestal. Informe anuales 2007-2008. SF, Santa Cruz, Bolivia.

LA CULTURA CONTRA LA NATURALEZA.

BREVES COMENTARIOS

Igor Patzi Sanjinés¹

Consumismo y trascendencia materialista

A nivel global, es difícil pensar en la aplicación de formas de organización social que racionalicen el aprovechamiento de la naturaleza, sin una limitación al ansia consumista o al despilfarro de recursos energéticos. En tanto la *conciencia ambiental* entre los tomadores de decisión no existe, o es demasiado tenue y está sujeta a otros imperativos personales de figuración o posicionamiento político, y las condiciones actuales no permiten un tiempo lo suficientemente largo, para *esperar* un cambio de actitud positivo, sólo queda la posibilidad de que suceda algo *muy grave* y a escala mundial para llamar la atención de una vez por todas.

La insensibilidad de los seres humanos por lo que le sucede al planeta, se explica de algún modo siguiendo la interpretación de los filósofos de la historia y algunas teorías sociales que han puesto su atención en la *conducta social*, el “alma grupal”, la *cosmovisión* o como se prefiera llamar, la llamada personalidad *occidental contemporánea*. El éxtasis hedonista derivado del consumo de bienes industrializados, entre los que pueden hacerlo, y la atracción y el anhelo de entrar al selecto grupo de consumidores, motiva el ansia de *progreso* de muchos pobres. Como escribió Borges: *nada hay menos material que el dinero, ya que cualquier moneda es, en rigor, un repertorio de futuros posibles*.

Oswald Spengler² denomina *sociedad fáustica* a algo parecido a lo que estamos viviendo: *prevalece la fuerza que lucha incansablemente contra obstáculos. El conflicto es la esencia de la existencia, sin él no tiene sentido la vida personal. El hombre fáustico anhela lo infinito*. Por ende, la forma menos abstracta del *infinito* es precisamente el consumo de bienes que provee la industria. Pocos pueden negar el placer que produce la posesión de dinero suficiente para comprar un producto largamente anhelado, y basta observar a los niños desempaquetar sus regalos en Navidad para comprobarlo. Otra forma de *placer*, más sutil, “espiritual”, y contemplativa, sienten los individuos ante la presencia de una naturaleza hermosa y pura. Pero este placer es breve, y se termina cuando el sujeto tiene hambre, sed, frío o calor, y echa de menos *sus* comodidades ciudadanas. Y es un placer *urbano*, con ingredientes de *nostalgia edénica* (Federico Revilla, 1995) cuyo simbolismo remite a la quietud, la armonía y la *bondad*. El mismo Spengler, y más adelante Ruth Benedict (1967) exponen el modelo contrapuesto al *fáustico* (o dionisiaco según Benedict): Uno y otra autores lo denominan *sociedad apolínea*, en la que impera la medida, toma el camino del medio, se permanece dentro del mapa conocido, no se embarca en estados psicológicos violentos. (Ruth Benedict, 1967:103). Esta última autora identifica a la cultura de los Pueblo, (mesetas del sudoeste de Estados Unidos) como un ejemplo de cultura

1 Antropólogo - Universidad Mayor de San Andrés. Tel (591) 22410675 / 76215807. E-mail: ips1a@yahoo.com

2 En: Ruth Benedict, 1967:98 y ss.

basada en valores apolíneos, pero en el budismo puede encontrarse una configuración (que enseña la limitación al disfrute de los sentidos para *abrir* otros canales de conocimiento y experiencia. La filosofía estoica, y hasta el epicureísmo contemplativo propenden también a la renuncia de la sensualidad de los seres humanos, pero es obvio que ni la filosofía, ni la religión, como tampoco el ejemplo de muchos pueblos indígenas que han convivido armoniosamente con la naturaleza; son suficientes.

La aplicación de principios de regulación cimentados en la conciencia ambiental y en una conducta *mesurada* que tanto Spengler como Benedict han tipificado entre muchos otros autores, como estructuras de valores que *podrían* ser más amigables con la naturaleza, son en primera instancia opuestas al modelo de valores que prevalece en la sociedad de consumo. En el contexto boliviano, a través de varias investigaciones realizadas en los últimos años en relación a la temática ambiental, llegamos a la conclusión de que los individuos inmersos en *emprendimientos* de tipo extractivo (especialmente en el sector forestal), asumen su trabajo con orgullo y como expresión de espíritu *aventurero*. En este marco, es difícil pensar en un cambio de actitud que tienda lazos hacia otro modo de ver a la naturaleza. El bosque primario, quizás el espacio natural *por antonomasia*, va perdiendo gradualmente su contenido simbólico sobre el cual se asentaban los mitos de origen de los pueblos indígenas como el Tsimane', el Chácobo³ y muchos otros. Dicha pérdida está siendo suplida por nuevos contenidos simbólicos que brinda el dinero. "La búsqueda del dinero no es simplemente la persecución de un materialismo sin propósito. El dinero es principalmente un símbolo" (Clyde Kluckhohn, 1977:251).

Pobreza real y pobreza referencial

Al hablar del *desarrollo* como ideal, se alude a la búsqueda de la mejora de una condición tomada como referente. Obviamente, la defensa de este ideal toma como punto de partida la condición de pobreza, y la necesidad de mucha gente para superarla (a como dé lugar). Aquí se puede entender la pobreza en dos sentidos: la *verdadera*, la pobreza *real*, que remite a la urgencia de acceder a la alimentación, vivienda, salud y los instrumentos básicos para facilitar la información y comunicación de los individuos. Los *pobres* que no tienen capacidad de ahorro y carecen de seguridad social, que están desempleados o *sub* empleados, que tienen familias numerosas y que están sujetas a toda suerte de situaciones que no pueden cubrir sus menguados recursos, aquellos cuya *visión de corto plazo* está obligada por las circunstancias; su pobreza es *real* u *objetiva*. Sin embargo, claramente se puede identificar la *otra* pobreza, eminentemente *subjetiva* y *creada*, que apenas es un *estado de inconformidad con lo que se tiene*. El segundo tipo de pobreza es netamente referencial, no existe si no procede de la *comparación* con la condición de otros sujetos. Una muchacha puede considerarse *pobre* porque no puede adquirir el vestuario *de moda* que ostenta la vecina; un empleado de banco puede sentirse pobre, porque maneja un auto de origen asiático de 10 años de antigüedad, en tanto su jefe conduce un "último modelo" procedente de Europa, etcétera.

3 Un análisis sobre la cosmovisión y la mitología Chácobo fue elaborada por el autor, y publicada por la revista *Textos Antropológicos* N° 5, el año 1993

"Se considera de manera convencional a la pobreza, tanto como una necesidad objetiva de pertenencias como una sensación subjetiva de envidia y privación. Sin embargo hay quienes son evidentemente pobres pero no son ostensiblemente conscientes de carecer de algo. El indígena que tiene todas las ovejas y vacas que desea, evidentemente no se siente pobre. ¿Podrá carecer de electricidad y de transporte aéreo, pero qué le importa eso? No es pobre en absoluto en el ámbito del universo que conoce (...) La medida correcta de la pobreza, de acuerdo con este razonamiento, no se basa en las pertenencias materiales sino en la inserción social" (Mary Douglas, 1990:25)

Lo que está claro es que hay una enorme brecha y una distancia entre los que *realmente* necesitan mejorar su condición, a plazo inmediato, respecto de otras personas que viven en condiciones privilegiadas y pueden darse el *lujo* de planificar su vida en plazos amplios. Y así como los individuos, sucede algo parecido con los países, en clara distinción entre los *primermundistas* que viven en un auge de cultura del derroche predicando la necesidad de que *otros no derrochen*. En los países de la *periferia*, el derroche, es practicado por ciudadanos de las *elites*, y seguramente es más placentero, en cuanto es más exclusivo. Es precisamente en este punto donde cabe detenerse para repensar el tema del *desarrollo* y el *desarrollismo*. Se puede argumentar que no es racional prohibir o castigar a un comunario indígena que ha *vendido* uno o más árboles centenarios a cambio de una bicicleta, o que necesita dinero para la hospitalización de sus niños, o al *motosierrista* campesino que lucra destrozando el bosque, si en otros confines del mundo los ciudadanos cruzan el atlántico al menos seis veces en sus vidas, pasan la mayor parte del día en ambientes climatizados artificialmente, emplean automóviles propios, etcétera. No contamos con referencias sobre cuánto oxígeno queman las gigantescas turbinas del económico Boeing 777 por segundo, en un vuelo transatlántico de 6 horas, pero en su consumo de más de 70.000 litros de combustible, seguramente, la cifra es muy superior a la cantidad de oxígeno que regenera un árbol en un tiempo superlativamente mayor. No se puede hablar de obligaciones de los otros, si uno no cumple las obligaciones propias. Este es el mensaje encubierto del desdén tercermundista al ambientalismo primermundista.

El mito del espacio vacío: sobre el norte amazónico y llanuras de las tierras bajas en Bolivia

No solo la población mestiza y criolla pretende "civilizar" a los indígenas de las tierras bajas de Bolivia. También los *collas* de origen aymara y quechua expresan un argumento de este tipo cuando señalan que los colonizadores *enseñan a trabajar* a los *selvícolas*, que son vistos como extremadamente pasivos. Tanto por parte de los criollos y mestizos, como por los colonizadores alto andinos, existe la certidumbre de que los pueblos indígenas del oriente y tierras bajas tienen un acceso desmesurado al recurso tierra, en términos poblacionales. Esta es una forma contemporánea del pensamiento de la sociedad boliviana de la época de la llamada *revolución verde* y la Marcha hacia el Oriente, un discurso que data de la década de los años '50. Parte de una premisa básica, la del desequilibrio en la concentración poblacional y de tierra *productiva* ocupada, en los valles y altiplano de la región occidental andina. Aunque el desequilibrio en cuestión era real, negaba absolutamente el valor de la biodiversidad y de los bosques hasta entonces intactos. Incluso ahora, se concibe a Bolivia como territorio *deshabitado* que se debe poblar y llenar de

chimeneas. En el lenguaje popular del campo, se le dice “limpio” a un terreno que pasó de ser bosque a un canchón sin árboles, aunque no esté cultivado y no brinde ninguna función económica.

Lo triste del caso es que las políticas de colonización en el país, se limitaron casi siempre a la imposición arbitraria de nuevos núcleos de colonos (asentamiento dirigidos) sin consultar con las organizaciones sociales, ni los pueblos indígenas locales, todo ello sin ninguna consideración ambiental, ni con las culturas de dichos pueblos y menos con la cobertura logística, facilidades de transporte, escuelas y dotación de servicios básicos para los recién llegados. Solo en algunas regiones como en los yungas de La Paz, los procesos de colonización se dieron en base a la expropiación de territorios a los terratenientes, esto, unos años después de la reforma agraria de 1953.

Los políticos de antes (y también los de ahora), exaltan las virtudes *patrióticas* de la colonización y conversión de amplios espacios “vacíos” en espacios “productivos”. Este discurso era *normal* hace dos o tres décadas en el ámbito popular, pero llama la atención que se lo mantenga hasta ahora y que lo expongan representantes y autoridades de los que se espera *un poco más* de conocimientos.

Algunas desventajas del ambientalismo en Bolivia

Aquí, para bien o para mal, los campesinos, indígenas, empresarios madereros, cazadores furtivos y todos quienes contribuyen a la destrucción del medio ambiente, son conscientes de lo que se les pide, y de lo que sucede fuera del país. Lamentablemente el interés ambientalista tiende a ser tipificado como un interés exógeno que no considera la realidad del contexto. Para empeorar la situación, en el imaginario de los campesinos la presencia de las instituciones ambientalistas está asociada a objetivos estratégicos de potencias extranjeras (esta situación de mala imagen era particularmente grave en el Parque Madidi antes del año 2006⁴). Gran parte de este imaginario negativo que se cierne sobre las instituciones ambientalistas, tiene bases reales bien fundamentadas, especialmente si se atiende a la premisa de que los países que promueven la preservación de la naturaleza “aquí” *no practican lo predicado “allá”*. Los pobladores rurales que sustentan su economía a partir del aprovechamiento de lo que se tiene más a mano -los recursos que brinda la naturaleza- buscan acumular capital y migrar a los centros urbanos. Los representantes y autoridades de las comunidades y capitales rurales idealizan el *desarrollo*, materializado en vías pavimentadas, centros deportivos, locales comerciales, aeropuertos y otros símbolos del modelo de *ciudad*.

En este ámbito, cualquier intervención que contraríe en el discurso o en la práctica dicho ideal de *desarrollo*, es visto con una mezcla de recelo, escepticismo y a veces con agresividad. Es fácil entender la mala recepción que tienen las iniciativas ambientalistas en muchos lugares de Bolivia, si se percibe la frustración generalizada de la gente, y cómo se presentan estas instituciones y sus funcionarios, a veces en ostentosos vehículos y haciendo

4 En una investigación de campo realizada por el autor, sobre las *percepciones locales* de cinco áreas protegidas en el año 2004 y 2006, respectivamente, se concluía que el mayor problema para la falta de *apropiación local* del área protegida en cuestión, era la *sospecha* de encubrir negocios de las “empresas transnacionales”. Se decía también que las áreas protegidas *solo servían* para el solaz de los *gringos* y no rendían ninguna utilidad a la gente del lugar.

gala de su privilegiado bolsillo en locales públicos. Si algo caracteriza a los funcionarios ciudadanos de cualquier institución, es la subestimación del interés que suscita su presencia en el campo entre los habitantes del lugar.

Otro problema, más grave desde nuestro punto de vista, es la rigidez u obstinación con la que se suele manejar el par “conservación” versus “uso” de los recursos naturales en términos temporales amplios. La gente en las áreas rurales no está en condiciones de plantearse un plan de vida de mediano o largo plazo, en consecuencia, el discurso de “pensar en el futuro de los hijos” no convence a los campesinos. Primero por su magra economía, que no permite *planificar* más allá de lo inmediato, y segundo porque pocos campesinos desean que sus descendientes sigan siéndolo.

Acerca del complejo tema de la autodeterminación -o de los principios de soberanía- en la discusión sobre el *desarrollo* económico y social; Bolivia debe ser un caso muy concreto de país cuya población está marcada por la frustración de sentirse excluida de las ventajas del tan comentado *desarrollo*, en principal referencia a sus países vecinos. Los turistas bolivianos que visitaron Argentina, Chile, Brasil y Perú, con los que tuve la oportunidad de conversar, se dirigieron principalmente a los sitios donde abundan los rascacielos, los centros comerciales con escaleras mecánicas, y en algunos casos hasta las estaciones de tren subterráneo, etc. (al margen, claro está de los balnearios marítimos), y en desmedro de otros sitios *típicos* que visitan otros turistas. La *falta* de *desarrollo relativo*, afecta no poco a los principios de autovaloración e identidad nacionales. El problema es que en las ciudades se culpa del *subdesarrollo* a la diversidad cultural, en el sentido más darwinista que cabe imaginar, y a la *mítica* falta de población para un espacio tan “grande”. Se sobreestima y mitifica también la *riqueza* de los recursos naturales, como si éstos fueran inagotables. En este marco, en Bolivia existe una peculiar apertura hacia los referentes extranjeros que remitan al idealizado “desarrollo”, pero también recíprocamente una alta sensibilidad a cualquier mensaje externo o extranjero contrario a dicho principio, tal como hemos mencionado en un anterior párrafo. En otras palabras, cualquier alusión que prescriba o recomiende formas de *abstención* al impulso desarrollista en Bolivia, si provienen de un(a) boliviano(a), suena a nada. Si la plantea alguien de origen extranjero, causa rechazo inmediato.

A. Giddens, citado por Marcos Kaplan, plantea este tipo de situación así: *“Las sociedades opulentas crean desastres ambientales por su promoción o por lo menos por la tolerancia, de patrones dispendiosos de producción y consumo. Las prácticas dañinas al medio ambiente de los muy pobres, son más secundarias y defensivas. Allí donde realizaron una producción renovable por generaciones, al ser desplazados o marginalizados, aquellos se ven forzados a adoptar prácticas más de corto plazo y más destructivas a fin de sobrevivir de alguna manera. Sería fútil culpar a los pobres por una situación producida primordialmente, desde otra parte. Sin embargo hay aquí una situación en que ricos y pobres, excepto en el muy corto plazo, tienen los mismos intereses, porque los recursos destruidos con frecuencia no pueden ser reemplazados”*⁵

A la cita anterior se le debe agregar algo referido específicamente al uso de los recursos forestales: en Bolivia (quizás en la mayor parte de Latinoamérica), existe la convicción de

5 Kaplan, Marcos. *La Crisis Ambiental: Análisis y Alternativas*. s/l, s/f, pag.91

que si uno se abstiene de aprovechar el recurso, tal aprovechamiento lo hará el vecino, aunque esta acción no sea legal. O sea, no es sólo un asunto de reacción de defensa a la marginación o de ricos versus pobres, sino de una percepción relativizada de las leyes, que los científicos sociales llamamos *ética situacional*. La normativa ambiental, sólo por dar un ejemplo local, es extremadamente permisiva, si se la compara con las leyes que castigan el narcotráfico. Por lo tanto, se las respeta solo a falta de un apremio económico, o se da la *rara casualidad* de que los agentes de control están cerca, pero sobre todo si no existe el vecino del que hablamos líneas atrás.

El tratamiento, dado al aprovechamiento forestal, es un asunto de por sí muy amplio y complejo, pero claramente representativo del *cortoplacismo*. Desde hace una veintena de años, diferentes instituciones ambientalistas han promovido la producción agroforestal que a la vez resulte lucrativa para los campesinos y amigable para el medio ambiente. Sin embargo, una proporción ínfima de estas iniciativas parecen haber tenido éxito. Las razones, desde una apreciación simplista, se resumen en tres. Primero, la efímera y dispersa acción de estas instituciones, cuyos estrechos cronogramas no permitieron -en general- darle suficiente tiempo a las propuestas como para que éstas sean aprovechadas o apropiadas por los campesinos. Segundo, por la forma de difusión de estas iniciativas, con un contenido preeminentemente tecnócrata y poco motivado por la esencia *ambiental* de la propuesta; y tercero, quizás lo más importante, por el bajo nivel de interés de la gente, implícito en la necesidad de manejar simultáneamente una pluralidad de productos con su consecuente suma de complejidades.

El mantenimiento de la manera destructiva de aprovechar la madera se apoya en argumentos desarrollistas por parte de las personas implicadas en este rubro, siendo el más importante el de promover fuentes de trabajo en las áreas rurales. Es un negocio relativamente lucrativo y también de relativo bajo riesgo (comparado con la ganadería, la agricultura, e incluso el comercio y el transporte, que son los rubros predilectos -además de la producción de coca). Requiere maquinaria mínima (una *motosierra* que vale menos de 1000 dólares puede hacer gran parte del trabajo). Se acude a la mano de obra no calificada, eventual, y casi siempre mal pagada, que no recibe compensaciones en caso de presentarse accidentes laborales, a falta de documentación contractual de respaldo. Los campesinos e indígenas, apremiados por las urgencias, asumen estas condiciones con resignación, porque esta es una de las pocas actividades económicas que mueve dinero contante y sonante. Por otra parte, la normativa en esta materia es prácticamente simbólica, y el "producto" una vez extraído no es perecedero si se toman precauciones elementales.

Otro ingrediente que hace atractivo el negocio de la "industria" maderera, es que conlleva cierta dosis de aventura y tiene prestigio social. Las anécdotas de los madereros y su contenido épico, exaltan las dotes de los sujetos (casi siempre masculinos) que *enfrentaron* ocasionalmente a las fieras del bosque o que salieron bien parados de situaciones riesgosas en su incursión al ámbito *salvaje*. Al menos en el norte de La Paz, Beni, y Santa Cruz, "maderero" es una categoría sociocultural ubicada en una escala jerárquica similar al del "ganadero", superior a la de "comerciante", y de lejos superior a la de "agricultor". Además, los madereros -a diferencia de los ganaderos- se asimilan más fácilmente a la categoría nominal de "industriales" o "empresarios". En la mayoría de las localidades

de tierras bajas, donde existe (o existió) la madera como recurso de aprovechamiento, los madereros constituyen la élite de la sociedad local. Con todo, no todos los madereros son “malos”. Los hay también *menos malos*, los que asumen las reglas de juego impuestas por el Estado a través de la Ley Forestal (Nº 1700) promulgada en 1996. Trabajaban con madera extraída *legalmente* de las Concesiones y ofrecían su producto al mercado internacional⁶.

Queda por tratar el antipático asunto de las reglas de juego, las cuales no penalizan los crímenes ambientales como tales. Así como a la BP no se la castigó -como merecía- por el desastre del Golfo de México en el presente año, en Bolivia sucede lo mismo y todo el tiempo. En la década de 1990, una agricultora de edad avanzada descuidó su trabajo de *chaqueo* en las proximidades de la localidad de Yavichuco (Nor Yungas, La Paz), resultando en el incendio de todo un cerro y la pérdida de cuanto había en él. Los guarda parques del Parque Nacional Cotapata retuvieron a esta persona por algunas horas, y la población reaccionó violentamente contra los funcionarios del área protegida por haber “*maltratado a una pobre anciana*”.⁷ Historias como ésta sobreabundan, y exponen evidencias muy duras de la ínfima valoración que tiene la naturaleza y el recurso de biodiversidad que contiene la realidad frente al discurso de los políticos de siempre, en todo tipo de foros.

En el occidente boliviano, existe una expresión popular que puede resumir la acción del Estado en su papel de precautelar la naturaleza. Se dice “saludo a la bandera”, cuando se alude a una aparatosa ceremonia que sirve de preámbulo de otra cosa, y que se olvida instantes después. Y no es que los bolivianos seamos poco patriotas y no amemos nuestros símbolos, sino que existe un marcado gusto por la solemnidad, paralelo al gusto por transgredir los mismos principios que le dan su razón de ser al *objeto mismo* de la solemnidad. Un *Estado ausente*, ocupado en apagar los múltiples focos de incendio político, siempre en zozobra, elevando el *bricolaje* a un nivel de *arte*, obviamente no tiene tiempo, ni recursos para atender problemas como los del medio ambiente. A la eterna sucesión de improvisaciones y aplicación de medidas paliativas, sigue la práctica de los infractores de eludir las leyes ambientales. *Tenías que ser cojudo*⁸ para dejarte pillar, le comentó en 1997 un taxista y ex- motosierrista de origen mestizo, al autor de estas líneas, sobre la menguada presencia de guarda parques en una de las áreas protegidas en años anteriores.

En las ciencias sociales, existen dos tendencias marcadas en cuanto al juicio que ameritan el ser humano y sus instituciones. La de Rousseau (1712-1778) o la de Hobbes (1588-1679). El francés elaboró su modelo de *contrato social* basado en su convicción de que la sociedad, las leyes y la desigualdad de los individuos que resultan del *sistema*, lo perverten, siendo que estos individuos son intrínseca y naturalmente *buenos*. Siguiendo esta premisa, que es la fuente de la cual beben los idealistas -de derechas o izquierdas por igual-, se cree que perfeccionando las instituciones se transforma a las personas. La evi-

6 Informe presentado por el autor al DED, 2009 sobre el análisis de conflictos por uso y acceso de recursos forestales en la Chiquitanía

7 Coms.pers. guardaparque del PNANMI Cotapata, Yavichuco, 2004.

8 Expresión boliviana popular, que se emplea de manera vulgar o en un contexto muy coloquial. Sinónimo de estúpido(a), tonto(a), desprevenido(a) o ingenuo(a)

dencia demuestra lo contrario, y da la razón al predecesor y *pesimista* Thomas Hobbes, tomando para sí una clásica frase latina (*homo lupus homo*). El Estado (debe ser) un refugio que protege a los individuos de otros, en su perpetuo estado de guerra y rapiña. Por lo tanto, el contrato social, que justifica la presencia de un aparato tan engorroso como el Estado, debe asumir su rol y aplicar las leyes *que ya existen*, imponer limitaciones en el presente, a las *pey quizás* transformarlas, en segunda instancia, porque los seres humanos no somos *necesariamente* “tan” buenos. Menos con la “madre” tierra. Será gracioso y triste a la vez, ver a los adultos de mañana y niños de hoy, recordando la pérdida de tiempo en sus clasicitas de “educación ambiental” impartidas en la escuela, cuando no exista ninguno de los raros animalitos que pintaban.

Referencias bibliográficas básicas

- Benedict, Ruth. *El Hombre y la Cultura*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1967
- Douglas, Mary & Isherwood, Baron, *El Mundo de los Bienes. Hacia una Antropología del Consumo*. Grijalbo, México, 1990
- Ewen, Stuart. *Todas las Imágenes del Consumismo*. Grijalbo, México, 1991
- Hessen, Johann. *Teoría del Conocimiento*. Editorial Losada, Buenos Aires, 1974
- Kaplan, Marcos. *La Crisis Ambiental: Análisis y Alternativas*. s/e, s/l, s/d.
- Kluckhohn, Clyde. *Antropología*. Fondo de Cultura Económica, México, 1977
- Patzi, Igor. *Análisis de Conflictos en Recursos Maderables y Áreas Protegidas* (Regiones de la Chiquitanía y Amazonía Suroeste). (Documentos internos) DED, Santa Cruz, 2009
- Patzi, Igor. *Análisis de las Percepciones Sociales Sobre Cinco Áreas Protegidas* (Documentos internos). SERNAP - BIAP, La Paz, 2004 y 2006
- Revilla, Federico. *Diccionario de Iconografía y Simbología*. Editorial Cátedra, Madrid, 1995
- Seymour-Smith, Charlotte. *Macmillan Dictionary Of Anthropology*. Macmillan Reference Books, London, 1987
- Sorokin, Pitirim. *Las Filosofías sociales de Nuestra Época de Crisis*. Editorial Aguilar, Madrid, 1960.

Lista de autores e instituciones

Autor	Especialidad, cargo, dirección o correo electrónico
Jenny Gruenberger	Licenciada en sociología, Máster en Relaciones Económicas Internacionales. Directora Ejecutiva de LIDEMA. jennyg@lidema.org.bo
Gonzalo Zambrana	Economista Ambiental gozambrana@hotmail.com
Susana Rivero Guzmán	Abogada, experta en desarrollo rural integral sustentable y derechos indígenas, ex Ministra de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente, ex asesora de organizaciones indígenas originarias campesinas. susanarivero2001@yahoo.com
Igor Patzi Sanjinés	Sociólogo y antropólogo. Especialista en problemáticas socio ambientales. ips1a@yahoo.com
Marcia Morales Olivera	Economista. Especialista en temas relativos a mercados y uso de los recursos marcia_morales@hotmail.com
Aida Ruegenberg J.	Nutricionista. Gestión en Servicios de Salud Gerenta de Programas y Proyectos AIPE aida.ruegenberg@aipe.org.bo
Patricia Vaca C.	Economista. Relaciones económicas internacionales Equipo técnico AIPE patricia.vaca@aipe.org.bo
Mariela Durán A.	Economista. Políticas y proyectos de Desarrollo social. Equipo técnico AIPE mariela.duran@aipe.org.bo
Claudia Terán Z.	Abogada. Derechos Humanos. Equipo técnico AIPE claudia.teran@aipe.org.bo
Luis Salamanca	PhD y especialista en Gestión del Riesgo. luisalberto441985@yahoo.com
Roger Quiroga	Disaster Risk Reduction and Adaptation Coordinator de Oxfam UK. rquiroga@oxfam.org.bo
Hans Salm	Químico. Carrera de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. hans.salm@gtz.de
Patricia Venegas Inarra	Ingeniero Civil. Asesora principal Componente 1 GTZ patricia.venegas@gtz.de

Autor	Especialidad, cargo, dirección o correo electrónico
Freddy Koch	Ingeniero Químico. c.Macario Pinilla N° 253 LP freddy.koch@swisscontact.bo
Guido Condarco	Guido Condarco: Médico, Máster en Salud Ocupacional. Coordinador General de Plagbol. gcondarco@plagbol.org.bo PLAGBOL
Rafael Cervantes	Rafael Cervantes: Médico Especialista en Medicina del Trabajo. Coordinador de Salud de Plagbol. rcervantes@plagbol.org.bo PLAGBOL
Susana Renjel	Susana Renjel: Comunicadora Social con Maestría en Comunicación Estratégica. Coordinadora de Comunicación de Plagbol. PLAGBOL srenjel@plagbol.org.bo
Omar Huici	Omar Huici: Ingeniero Agrónomo con Especialidad en protección de cultivos. Coordinador de Agricultura de Plagbol. ohuici@plagbol.org.bo PLAGBOL
Miguel H. Fernandez	Ingeniero eléctrico. Director de ENERGETICA Cochabamba miguel@energetica.org.bo
Lincoln Quevedo	PhD. Ecología y Silvicultura de Bosques Tropicales Director Ejecutivo CIMAR-UAGRM lquevedo@cotas.com.bo
José Luís de Urioste	Ingeniero Forestal jldeurioste@gmail.com
Paola Flores	Ingeniera ambiental. WCS mariana_381@hotmail.com
Oscar Loayza	Ingeniero agrónomo. WCS oloayza@wcs.org
Marco Octavio Ribera Arismendi	Biólogo transdisciplinario. Especialista en gestión ambiental, conservación de biodiversidad y áreas protegidas. marcor@lidema.org.bo LIDEMA

El presente trabajo busca recopilar los principales avances en el conocimiento acerca del estado ambiental de Bolivia, de manera a establecer una línea base con la cual se podrán cotejar futuros éxitos o retrocesos de la gestión ambiental.



LIDEMA
LIGA DE DEFENSA DEL
MEDIO AMBIENTE