

PROYECTO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ECONOMICA EN ORURO: VINCULOS CON EL MEDIO AMBIENTE



Salima Kempnaer

Marzo 2012

I. INTRODUCCION

El medio ambiente, los ecosistemas, proporcionan bienes y servicios gratuitos necesarios para la vida humana, en todos sus aspectos. Todas las actividades productivas dependen de estos servicios, de manera directa e indirecta. En las zonas afectadas por la pobreza o la extrema pobreza, el mantenimiento de estos bienes y servicios es aun más importante, porque los pobres dependen más directamente de los recursos naturales y son más vulnerables a un cambio de su disponibilidad. Louvain Coopération, como ONG interesada en el desarrollo sostenible de sus beneficiarios, decidió reforzar la integración del tema ambiental y por consiguiente la sostenibilidad de sus proyectos.

El presente informe se elaboró en el marco de un voluntariado realizado en la Dirección regional de Louvain Coopération en La Paz. El objetivo del voluntariado consistió en realizar un diagnóstico de los vínculos que existieran entre el proyecto de seguridad alimentaria y económica desarrollado en el departamento de Oruro y el medio ambiente de esta zona.

Para ello, se revisó primero el contexto legislativo de Bolivia para asegurarse del alineamiento de los proyectos con las leyes nacionales existentes y consolidar los datos con los requisitos de la legislación belga. En una segunda parte se analizó el estado actual del medio ambiente en la zona de intervención del proyecto para identificar los aspectos más preocupantes o con mayor influencia sobre dicho proyecto. Finalmente, se realizó un examen de los vínculos entre las actividades apoyadas y los distintos elementos del medio ambiente, con el fin de establecer los potenciales impactos y hacer posibles recomendaciones.

Je remercie toute l'équipe de LD à La Paz ainsi que celle d'APROSAR pour son accueil pendant tout mon séjour ; je remercie particulièrement Daniel Pérez, Maria Cristina Campos et Patricia Alfaro pour leur aide dans la réalisation de l'analyse, les différents bénéficiaires qui ont accepté de répondre à mes questions, mais aussi Jean-Paul Ledant pour ses précieux conseils.

II. EL CONTEXTO LEGISLATIVO BELGA Y BOLIVIANO RELACIONADO CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA COOPERACIÓN AL DESARROLLO

1. BELGICA

El artículo 3 de la ley que determina el marco de la cooperación internacional belga, la “Loi relative à la coopération internationale belge du 25 mai 1999 », establece que el objetivo prioritario de dicha cooperación es el desarrollo humano sostenible, a la que se atribuye la definición del Informe Bruntland : un desarrollo que *satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones*. El medio ambiente aparece en dos otras partes de la ley. Según el artículo 4, el respeto para la protección o conservación del medio ambiente es uno de los seis principios fundamentales con los que se debe evaluar la pertinencia de la cooperación, en acuerdo con los criterios establecidos por *Comité de Asistencia para el Desarrollo* (CAD) de la OCDE. Como numerosos países europeos, Bélgica hizo del medio ambiente un tema transversal. El artículo 8 dispone que la cooperación belga al desarrollo tiene en cuenta de manera permanente los cuatro siguientes temas transversales: la igualdad de género, el respeto del medio ambiente, la economía social y el respeto de los derechos del niño.

Otros documentos oficiales mencionan el medio ambiente. En el « Accord entre le Ministre de la Coopération au Développement et les Organisations non gouvernementales belges de développement », la DGD y las ONGs se comprometen a sistemáticamente tener en cuenta en sus acciones la igualdad de género, el *empowerment* de las mujeres, la protección del medio ambiente, el respeto de los derechos del niño y el trabajo digno (« systématiquement en compte [...] dans leurs actions l'égalité entre les femmes et les hommes, l'*empowerment* des femmes, la protection de l'environnement, le respect des droits des enfants et le travail décent ») (punto 3.4). La nota de consenso titulada “Spécialisation, complémentarité et synergies” reitera la necesidad de sistematizar la consideración de todas las temáticas transversales, incluyendo el medio ambiente, en el trabajo de las ONGs. Añade que esto no cuestiona ni la legitimidad de las ONGs, ni el principio de su autonomía, ni su derecho de iniciativa sobre la base de una demanda formulada por una organización local (Groupe de Pilotage DGD-ONG, 2009, punto 3).

En 2002, la DGD publicaba una nota estratégica sobre el medio ambiente en que se establecían seis aspectos prioritarios para la acción de la cooperación belga en este ámbito : la gestión sostenible del agua, la lucha contra la desertificación y la degradación de las tierras, la protección y la gestión sostenible de los bosques, la protección y gestión sostenible de la biodiversidad, el mejoramiento de la gestión ecológica de las zonas urbanas y periurbanas, la lucha contra u la reducción de los efectos del cambio climático (DGD, 2004, p. 6).

La “Stratégie nationale de la Belgique pour la Biodiversité 2006-2016”, adoptada el 26 de octubre de 2006 constituye un documento de orientación política. Establece 15 objetivos nacionales y 78 objetivos operacionales cuyo fin es detener la erosión de la biodiversidad. Entre dichos objetivos nacionales, dos están relacionados con la política belga de cooperación al desarrollo: el objetivo 10 “assurer la cohérence entre les engagements et accords liés à la biodiversité et dans leur mise en œuvre”, y el objetivo 11, “garantir une coopération internationale continue et efficace pour la protection de la biodiversité”. Dos de los objetivos operacionales correspondientes se refieren directamente a la integración ambiental: el objetivo 10.3 “Evaluer tous les projets de coopération sur le changement climatique, la biodiversité et la désertification financés par la Belgique afin de s’assurer qu’ils soutiennent mutuellement les objectifs des trois conventions de Rio”, y el objetivo 11.2 “tous les programmes et projets financés dans des pays partenaires suivent une procédure d’évaluation environnementale ex ante, allant, selon le cas, de l’évaluation environnementale préliminaire à une Etude d’impact environnemental complète ou à une Evaluation environnementale stratégique” (Direction Générale Environnement, 2006). Estos objetivos aparecen en el « Plan fédéral pour l’intégration de la biodiversité dans 4 secteurs fédéraux clés 2009-2013 », un plan federal para la integración de la biodiversidad en los sectores de la economía, la cooperación al desarrollo, la política científica y el transporte. El capítulo sobre la cooperación es dividido en 7 temas. El tema que nos interesa es el 4, sobre la evaluación ambiental de los planes y programas de la cooperación al desarrollo. Dos acciones pretenden mejorar la integración del medio ambiente. Una prevé que las evaluaciones ambientales sean obligatorias a largo plazo para la formulación de proyectos y programas. La segunda acción consiste en elaborar una “caja de herramientas para la integración ambiental” (“boîte à outils d’intégration environnementale pour la coopération belge au développement”), una colaboración entre la DGD y la plataforma KLIMOS (Klimaat en Ontwikkelingssamenwerking de la K.U. Leuven) (Direction Générale Environnement, 2009).

2. BOLIVIA

La Ley N° 1333 del Medio Ambiente constituye ya desde 1992 una etapa hacia la integración ambiental ya que el artículo 25 prevé que “todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión; deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada [...]”.

De esta ley surgieron reglamentos particulares a ciertos aspectos del medio ambiente (cómo por ejemplo la contaminación de los recursos hídricos) y reglamentos sectoriales: para el sector de los hidrocarburos, el de las actividades mineras, y el 31 de julio de 2002 se promulga el Decreto Supremo No. 26732 “Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)”, que entra en vigencia el 30 de octubre del mismo año. El objetivo del RASIM es regular las actividades del sector industrial manufacturero. Según el artículo 4

del RASIM: “el ámbito de aplicación del presente Reglamento son las actividades económicas que involucran operaciones y procesos de transformación de materias primas, insumos y materiales, para la obtención de productos intermedios o finales, con excepción de las actividades del sector primario de la economía”. Las actividades cubiertas por el RASIM se encuentran codificadas en el Clasificador de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB). Dependiendo del volumen de producción o del consumo de energía/agua por actividad, esta entra en una de cuatro categorías, cada una de estas categorías implicando distintas responsabilidades para la empresa.

Artículo 23:

“Las industrias en proyecto de:

- a) Categorías 1 y 2, requieren de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental;
- b) Categoría 3, requieren de una Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental;
- c) Categoría 4, no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III.”

El gobierno municipal tiene mucha competencia respecto a la implementación del RASIM. Le incumbe por ejemplo “registrar y categorizar las actividades industriales conforme a las disposiciones del [RASIM]” y “ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal” (artículo 11). Sin embargo, según las personas entrevistadas, la implementación a nivel municipal representa un problema:

“A nivel municipal, la gestión ambiental es prácticamente nula excepto en los municipios más grandes, pero queda todavía mínima por falta de capacidades.”

“El que va a verificar es el inspector en la alcaldía. [...] Ahora lo que pasa en los pueblitos, no muchos funcionarios conocen esto. Entonces hay que asesorarles a los de la alcaldía. En el área rural no se las exigen [las licencias ambientales], no siempre se aplica.”

La nueva Constitución Política del Estado aprobada el 25 de enero de 2009 es otro jalón importante para la integración del medio ambiente en una política global de desarrollo sostenible. A diferencia de las anteriores constituciones, toma explícitamente en cuenta la temática ambiental. Dicha temática aparece varias veces a lo largo de las cuatro primeras partes del texto de la constitución.

○ Primera parte, capítulo segundo, “Principios, valores y fines del estado”, artículo 9, punto 6:

“Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la ley: [...] Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y 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.”

○ Primera parte, capítulo cuarto, “Derechos de las naciones y pueblos indígena originario campesinos”, artículo 30, párrafo II, punto 10:

“En el marco de la unidad del Estado y de acuerdo con esta Constitución las naciones y pueblos indígena originario campesinos gozan de los siguientes derechos: [...] A vivir en un medio ambiente sano, con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas.”

○ Primera parte, capítulo 5, “Derechos sociales y económicos”, sección I, “Derecho al medio ambiente”:

Art. 33. Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Art. 34. Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

Desde los primeros artículos de la constitución, lo que se contempla no es una conservación estricta excluyendo todo tipo de intervención humana sino una gestión responsable, razonada y planificada para el aprovechamiento actual y futuro.

El Decreto Supremo N° 29894, del 7 de febrero de 2009, creó el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Sin embargo, la intención inicial es que el medio ambiente sea una temática transversal en todas las políticas sectoriales del país como lo señala el mismo Decreto Supremo N° 29894: “Los principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, inclusión, dignidad, equidad e igualdad de oportunidades, criterios de plurinacionalidad, transparencia, control social, equidad y medio ambiente, deben ser ejes transversales que rijan el funcionamiento de los Ministerios como gestores de un Órgano creado para servir a la ciudadanía, con permanente fiscalización de la sociedad.”

La transversalidad del tema ambiental está recordada en el Decreto Supremo N° 29272 de aprobación del Plan Nacional de Desarrollo en su artículo 5: “El Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien”, implica la concepción, políticas, estrategias y programas de desarrollo del país en todos los ámbitos sectoriales y territoriales, de acuerdo a los siguientes lineamientos: [...]”

6. Desarrollar, de manera prioritaria, los ejes transversales: equidad, innovación, medio ambiente y gestión de riesgos.”

La única unidad del Ministerio de Medio Ambiente y Agua es la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos. Se dedica a la gestión ambiental con 4 ejes:

- La actualización de las normativas, un proceso lento de actualización y de adecuación entre la Ley 1333 y la nueva Constitución Política del Estado.
- El seguimiento de las contravenciones
- El otorgamiento de licencias ambientales para los tres sectores mencionados más arriba (hidrocarburos, minas, multisector)

- La fiscalización ambiental (seguimiento de las licencias y cumplimiento de las normativas por las empresas con inspectores ambientales, atención de las denuncias).

El funcionamiento del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la operativización y el monitoreo de sus normativas dependen enormemente de la cooperación internacional. Su financiamiento está basado en las contribuciones del Fondo de Multas y de la cooperación holandesa y danesa. Son fondos fluctuantes e inestables, por consiguiente no sostenibles, lo que debilita el trabajo del Ministerio. El cuerpo de inspectores ambientales ha podido ser consolidado con la ayuda de la cooperación holandesa pero esta se está retirando del país.

Según las personas entrevistadas, existen conflictos de competencias entre el nivel nacional y el nivel departamental así como falta de coordinación en su trabajo. A nivel municipal, la gestión ambiental es prácticamente nula excepto en los municipios más grandes, pero todavía resulta mínima por falta de capacidades.

Existe una coordinación intersectorial entre los sectores de los hidrocarburos y de las actividades mineras. El tratamiento de otros aspectos ambientales no está muy avanzado como por ejemplo el tema de la contaminación hídrica (clasificación de las cuencas, capacitación de los laboratorios...) o el manejo de los residuos.

Desde poco se está trabajando sobre el tema de los Contaminantes Orgánicos Persistentes. No existe ninguna normativa sectorial respecto al sector agropecuario (ni en cuanto a la seguridad sanitaria de los trabajadores agrícolas). El único referente es Reglamento Ambiental Para El Sector Industrial Manufacturero (RASIM) pero este explícitamente excluye el sector primario (*cf. supra*). Sin embargo podría ser afectado por futuras normativas sobre los COP.

Más recientemente, el último texto reglamentario de importancia en términos ambientales fue la Ley de derechos de la Madre Tierra, del 21 de diciembre de 2010. Según Gruenberger y Zambrana, “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* [...] 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”.

3. COMENTARIO

Bolivia parece estar en proceso de construcción/consolidación de su legislación ambiental. Según datos disponibles, no existen textos reglamentarios sobre la integración de la temática ambiental en el marco específico de la cooperación al desarrollo. La legislación relativa a las empresas manufactureras no tiene mucho impacto sobre el tipo de actividad apoyado por el proyecto de VEL de LD. Primero, son excluidas del reglamento correspondiente todas actividades asociadas con el sector primario, por consiguiente todas

las actividades agropecuarias. Segundo, de acuerdo con el sistema de clasificación de las actividades del CAEB, se puede asumir que todas las unidades productivas apoyadas corresponden a la categoría 4, por la que se considera el impacto como casi nulo. Por consecuencia, el marco reglamentario vinculante para Louvain Développement es ante todo la legislación belga sobre la cooperación al desarrollo. Sin embargo, conviene tener en cuenta los aspectos ambientales de importancia investigados para las obras y proyectos de mayor tamaño. Conviene asimismo vigilar la evolución de la legislación boliviana, ya que según las personas entrevistadas los reglamentos ambientales van a ser modificadas para incorporar los nuevos elementos de la Ley Madre Tierra.

III. MEDIO AMBIENTE EN ORURO –ESTADO ACTUAL

1. Introducción – Estado general del medio ambiente en Bolivia

Bolivia forma parte de una de las regiones naturales más importantes del mundo, el hotspot de biodiversidad – o lugar crítico de biodiversidad - de los Andes tropicales. Un lugar crítico de biodiversidad corresponde a una región cuya diversidad biológica es simultáneamente inmensa y amenazada. Los Andes tropicales, que representan tan sólo el 1% de la superficie de la tierra, contiene aproximadamente la sexta parte de la vegetación mundial.

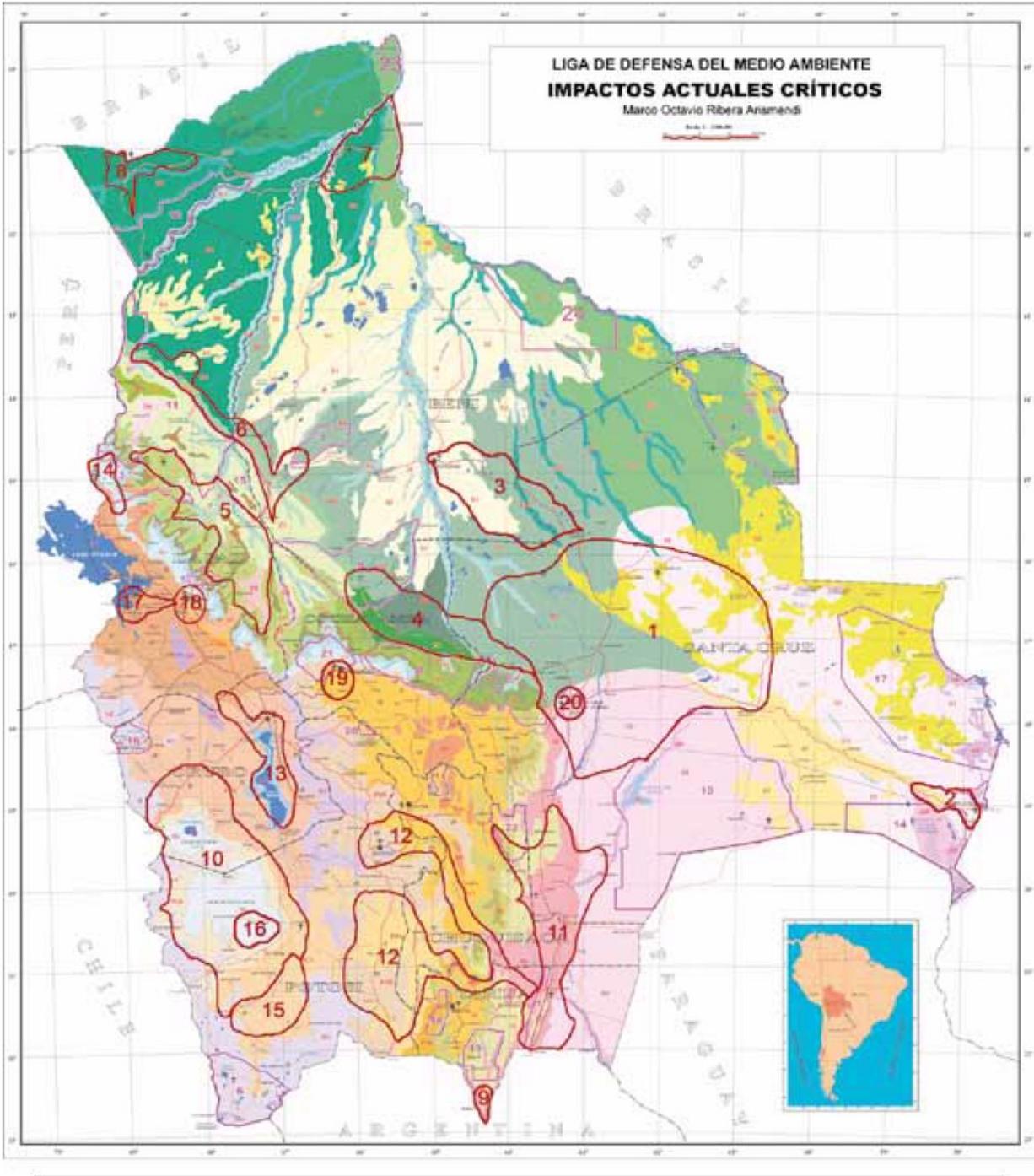
Por su geografía y su topografía, particularmente su gradiente altitudinal que oscila entre 90 y 6.542 m, se considera que Bolivia comporta entre 10 y 20 ecorregiones distintas, dependiendo de los parámetros aceptados. El documento “Estrategia Nacional de Biodiversidad de Bolivia” establece 4 biomas, 14 ecorregiones y 199 ecosistemas. Se estima que existen un total de 20.000 especies vegetales en Bolivia.



En cuanto a la fauna se tienen inventariadas 2.730 especies. Se calcula que todavía falta por descubrir del 10 al 15% de especies de animales vertebrados.

Sin embargo, esa gran riqueza está amenazada por las actividades humanas. Existen en Bolivia al menos 170 especies que están vulnerables o en peligro de extinción según la Lista Roja de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. La explotación de los recursos naturales y la contaminación generada están deteriorando los varios ecosistemas y por lo tanto los múltiples servicios que proveen para la sociedad humana. Un tercio del país, unos 34 millones de hectáreas, estarían en situación crítica por los efectos de la fragmentación de hábitat, la degradación de la vegetación y de los suelos, etc. (LIDEMA 2010).

En la siguiente figura, se puede observar que el departamento de Oruro cuenta con dos de las zonas consideradas en estado crítico en el “Estado ambiental de Bolivia”: la zona intersalar, y la cuenca del Poopo.



Aunque es importante el valor intrínseco de la riqueza ambiental, el deterioro del medio ambiente, proceso lento en unos casos o acelerado en otros, es fundamentalmente preocupante porque implica una disminución posiblemente irreversible de la disponibilidad de recursos importantes en los medios de vida de los pobladores locales.

En este informe, se describirán brevemente las características del medio ambiente en la zona del departamento de Oruro, subrayando los aspectos más preocupantes y/o de importancia para las actividades del programa de seguridad alimentaria y económica de Louvain Développement.

2. ORURO

El departamento de Oruro cuenta con 447.468 habitantes. El 67.8% de su población es caracterizada como pobre. El PIB per capita es de 1022 \$ por año. Su superficie es de aproximadamente 53.588 Kilómetros cuadrados.

Comporta 16 provincias y 35 municipios. Las actividades enmarcadas en el programa de seguridad alimentaria y económica 2011-2013 se desarrollan en 9 municipios. Seis de estos municipios se encuentran en Oruro: Challapata, Santuario de Quillacas, Pazña, Santiago de Huari, Pampa Aullagas y Salinas de Garci Mendoza.

3. GEOGRAFÍA Y OROGRAFÍA

El departamento pertenece al altiplano central y se halla en plena meseta altiplánica. Presenta una topografía homogénea sobretodo en la parte central. En la región Oeste, limítrofe con la República de Chile, se ve afectado por la presencia de la cordillera occidental o volcánica en la que se destacan: el Sajama (6.542 m.) y los Payachatas (Pomarape 6.222m y Parinacota 6.132m). Al Sudoeste se ubica la cordillera de Sabaya.

4. AGUA

Oruro pertenece a la cuenca central lacustre. Sus principales ríos son el Desaguadero, que vincula el lago Titicaca con el lago Poopó, el Tacagua, el Sevaruyo y el Juchusajahuira. Se tiene también el lago Coipasa, que es considerado un salar en gran parte de su extensión. La hidrografía de la región se caracteriza por presentar aguas subterráneas.

Acceso

En Bolivia, las regiones agroecológicas con mayor déficit hídrico son el Altiplano, los valles interandinos y el Chaco. La reducción general de la oferta hídrica en el Altiplano Este de Oruro es su mayor factor limitante. Las precipitaciones se sitúan por debajo de los 400 mm

al año en todo el departamento. En Salinas de Garci Mendoza, las precipitaciones medias anuales son tan sólo de 250 mm (Vallejos Mamani P. R., Nina D. A., Fuentes Z.N.).

A estos volúmenes bajos de precipitaciones se suman los valores del coeficiente de escurrimiento, que son los más altos del territorio nacional llegando a sobrepasar el 60% y amplificando el déficit hídrico.

La situación ha ido agravándose 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, ocasionando retraso de lluvias y trastorno de calendarios agrícolas (ver capítulo “Cambio climático”).

Procedencia del agua para beber y cocinar (en porcentaje)						
		Cañería de red	Carro repartidor	Pozo o noria	Río, vertiente	Otra fuente
Challapata	55,5	0,0	31,5	12,3	0,8	
Santiago de Quillacas	42,5	0,0	49,4	7,7	0,5	
Santiago de Huari	47,1	0,1	28,6	23,7	0,6	
Pazña	58,8	0,3	22,9	16,3	1,9	
Salinas de Garci Mendoza	37,5	0,0	58,9	2,7	0,9	
Pampa Aullagas	6,2	0,0	92,7	1,1	0,0	

Fuente: Atlas de Salud del Departamento de Oruro 2005

Beneficiador de Challapata: *“En acá, evidentemente existe un tema que es el tema del agua. El servicio no es bueno, tampoco es permanente. Por el tema de las lluvias también. Y además que se nos corta cualquier momento entonces hay que tomar decisiones para almacenar el agua.”*

“El agua es lo más crítico de momento en Challapata, y el pueblo sigue creciendo”.

Calidad

La calidad del agua es uno de los principales indicadores del estado ambiental de una zona. Este tema sigue siendo crítico más de 15 años después de la promulgación del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.¹ Según el informe de LIDEMA (2010), la cobertura de alcantarillado a nivel urbano llega al 60%, pero las plantas de tratamiento de los efluentes

¹ Gaceta Oficial de Bolivia. Decreto Supremo N° 24176. Diciembre de 1995

todavía son escasas y muchos ríos y sus acuíferos siguen recibiendo directamente las descargas de los centros urbanos.

“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 nacional. 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.” (LIDEMA, 2010, p. 188)

A la contaminación doméstica se añade la contaminación ocasionada por la industria manufacturera y, sobre todo en Oruro, por las actividades mineras, que constituye, un peligro tanto para el medio ambiente como para la salud humana.



Ciudad minera de Huanuni

Los principales contaminantes del agua (y de los suelos) en la minería son los metales pesados: plomo, cadmio, zinc, estaño, cobre y arsénico. También 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, etc.

Beneficiario de Pazña: *“Utilizamos agua sin límite, porque la higiene todo eso requiere mucha agua pero el agua no es buena, la calidad es muy mala porque viene contaminado. Se ve así a simple vista, con gusanitos. Pero no hay otra. Algunos tenemos pozo pero tampoco es de buena calidad es salitroso también.”*

“La leche viene de Pazña. El agua que pasa por aquí, ahorita se ve harta agua, pero no sirve. Está contaminada, viene desde Totoral, la mina Bolívar, es muy contaminada y consume el ganado eso, entonces se supone que la leche está contaminada. Yo como vivo aquí acopio leche aquí no más, puede que esta contaminación esté afectándonos.”

Otra beneficiaria de Pazña: *“Así a simple vista puede verse [la contaminación], no van a ver ni un bicho, no hay algas, no hay plantas no hay nada.”*

“Otra agua viene de Urmiri pero también es contaminada. Porque vienen bolsas, envases de los detergentes botan. Yo pienso que toda la zona esta mas o menos contaminada.”



Río en Pazña

5. SUELOS

Uso y cambio de uso de la tierra

En el Atlas de potencialidades productivas de Oruro, se identifican 6 tipos actuales de uso. Entre ellos destaca la ganadería como la categoría que más superficie ocupa. Este documento proporciona también un análisis de la aptitud de uso de la tierra en el departamento. Determinaron 13 categorías de uso. Otra vez, la categoría más representada

en el mapa es la ganadería, seguida por las categorías de protección y conservación. La información más interesante del documento es la comparación entre el uso actual de la tierra y su aptitud de uso. Se puede observar que según los datos del atlas, el uso actual de una extensa superficie del departamento está “sin correspondencia” con su aptitud de uso, incluyendo gran parte de la zona intersalar.

El Atlas concluye con algunas recomendaciones de desarrollo para el departamento. Aunque señala la quinua como una de las potencialidades (con 41 000 hectáreas aptas para su cultivo), presenta la crianza de camélidos como una de las mayores potencialidades productivas e indica que “se deben priorizar proyectos para este rubro productivo, y de esta manera, incrementar la producción de carne de llama, fibra de pelo y otras” (p. 304).

Sin embargo, la recién tendencia parece ser totalmente opuesta. De hecho en la zona intersalar, antes del boom de la quinua, una cuarta parte del territorio comunario era dedicada a los cultivos, y el restante al pastoreo. Ahora el ratio se ha completamente invertido, las tres cuartas partes del territorio están destinadas al cultivo de la quinua (Acosta Alba 2008). A nivel nacional, la superficie de quinua incrementó de 38 248 ha a 50 375 ha entre 1996 y 2007 (Vallejos Mamani P. R., Nina D. A., Fuentes Z.N., p. 10).

Calidad de los suelos

Aunque proporcionan o participan en la oferta de muchos servicios ecosistémicos, los suelos y su buen estado son especialmente fundamentales para la producción agrícola. En Oruro, y particularmente en la zona intersalar donde se cultiva la quinua, los suelos están experimentando una degradación preocupante en varios aspectos.

En esta región árida donde ya se encontraban una elevada salinidad, se van incrementado los procesos de salinización de los suelos. La zona sufre asimismo de altos niveles de erosión eólica e hídrica, sobre todo en los suelos de la pampa arenosa. Ambos fenómenos están relacionados con la deforestación de la frágil vegetación nativa (o destholamiento) a favor de la expansión de la agricultura.

De hecho en la provincia de Ladislao Cabrera, como indica el documento *Medio ambiente y producción de quinua*, el tipo de suelo más afectado por la expansión agrícola es el cubierto por una vegetación de tipo arbustal ralo de porte bajo (es decir thola, anawayaya, lamphaya, paja brava).

La erosión, asociada con inadecuadas prácticas agrícolas, está causando una considerable pérdida de fertilidad de los suelos. En la provincia de Ladislao Cabrera, de “46 muestras de suelo, 43 reportaron bajos contenidos de MO”, por la baja producción de biomasa y los lentos procesos de descomposición condicionados por el clima, la práctica del monocultivo de la quinua, la escasa restitución de nutrientes e inadecuados sistemas de manejo y conservación de los suelos (Vallejos Mamani P. R., Nina D. A., Fuentes Z.N., p. 68).

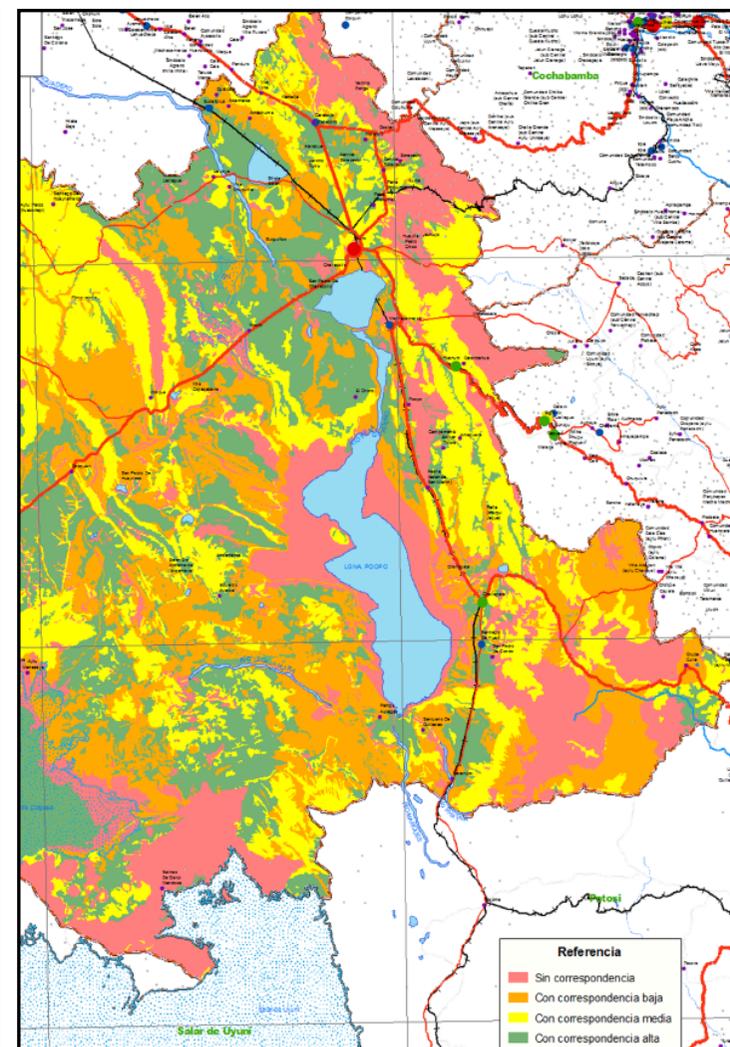
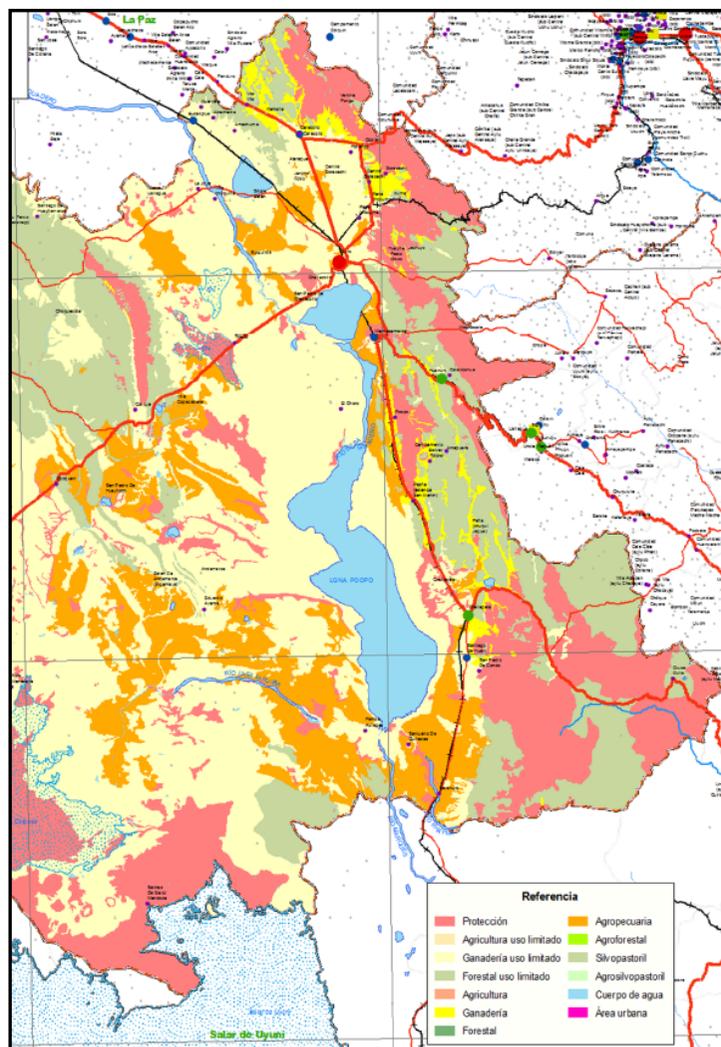
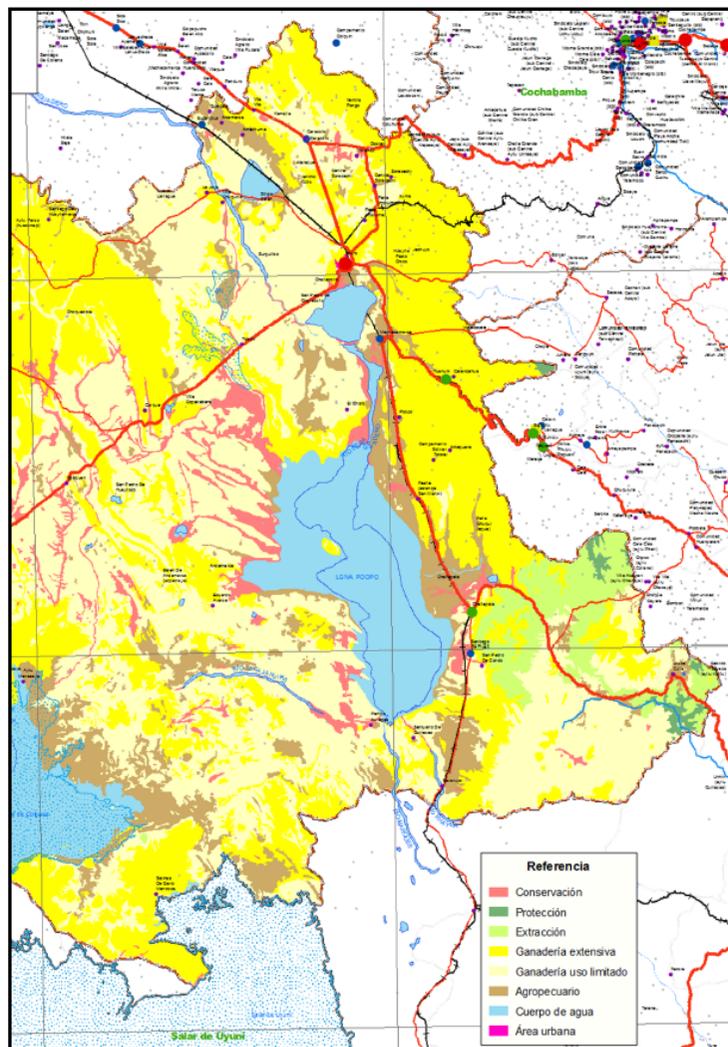
Así, “se ha encontrado que del total de 46 muestras de suelo tomadas, 28 se clasifican como suelos con muy baja fertilidad, 17 se clasifican como suelos con fertilidad baja y sólo una se clasifica como suelo con fertilidad moderada.” (*Ibid*, p. 73)

Esta pérdida de fertilidad afecta a su vez los rendimientos de la producción de quinua. Si bien subió de 0,44 TM/ha a 0,68 entre 1998 y 2002, luego bajó a 0,46 en 2007. Según el documento de AVSF, “Quinua y territorio”, la pérdida de rendimiento y fertilidad es aun más significativa si se consideran los 20 últimos años, ya que pasó de “15-40 quintales a 5-15 quintales por hectárea”. (*Ibid*, p. 23)

Uso actual de la tierra

Aptitud de uso de la tierra

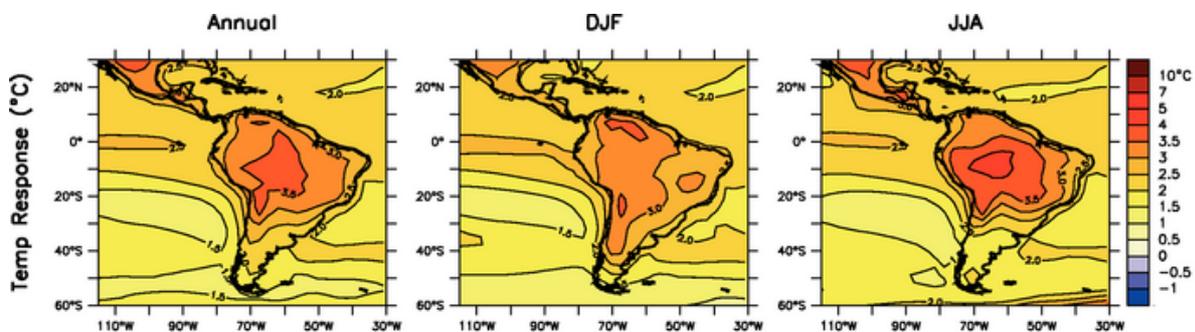
Correspondencia entre uso actual de la tierra y las aptitudes de uso



6. CLIMA Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

Entre las principales limitantes del departamento de Oruro se encuentra el factor climático. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 5°C y los 8°C. Uno de los mayores riesgos climáticos son las heladas. Por ejemplo, el promedio en Salinas de Garci Mendoza es de 144,8 días de heladas al año. Como mencionado más arriba, a estas temperaturas se suma una deficiencia en las precipitaciones.

Como el resto del planeta, Bolivia está experimentando y, va a experimentar en el futuro, los efectos del cambio climático global. A nivel nacional, se estima que la temperatura sufrirá un incremento de 3 a 4 grados en los próximos 70 años, ocasionando efectos distintos en función de la región.



Annual mean, DJF and JJA temperature change between 1980 to 1999 and 2080 to 2099, averaged over 21 models.

En el Altiplano central, se proyectan los siguientes efectos: reducción general de la oferta hídrica, retraso de las lluvias y trastorno de los calendarios agrícolas, incremento en los casos de fenómenos climatológicos extremos (como severas heladas y granizadas), reducción de la productividad por incremento de la evapotranspiración, incremento en las plagas de insectos debido al aumento de la temperatura, pérdida de glaciares y campos de hielo, lluvias torrenciales cortas que ocasionan riadas y huaycos.

Según el documento “Medio ambiente y producción de quinua”, ya se puede notar los efectos de los cambios climáticos: “se ha observado un movimiento de la distribución de la precipitación durante el año [...] corroborando las teorías que sustentan que las consecuencias del cambio climático no son exclusivamente bajadas o subidas en tasas de precipitación sino mas bien cambios en su distribución y reducción de los periodos de precipitación”. También indica que una mayor superficie de la provincia de Ladislao Cabrera tiende a exponerse a altas temperaturas y a fuertes vientos.

La observación sobre el trastorno del régimen de lluvias es muy frecuente entre los beneficiarios y socios entrevistados y siempre vinculan este fenómeno con los cambios climáticos.

En algunas zonas, como es el caso del Altiplano, las temperaturas más elevadas pueden sin embargo favorecer la producción de algunos cultivos como la papa o el maíz si están acompañadas de una provisión suficiente de agua.

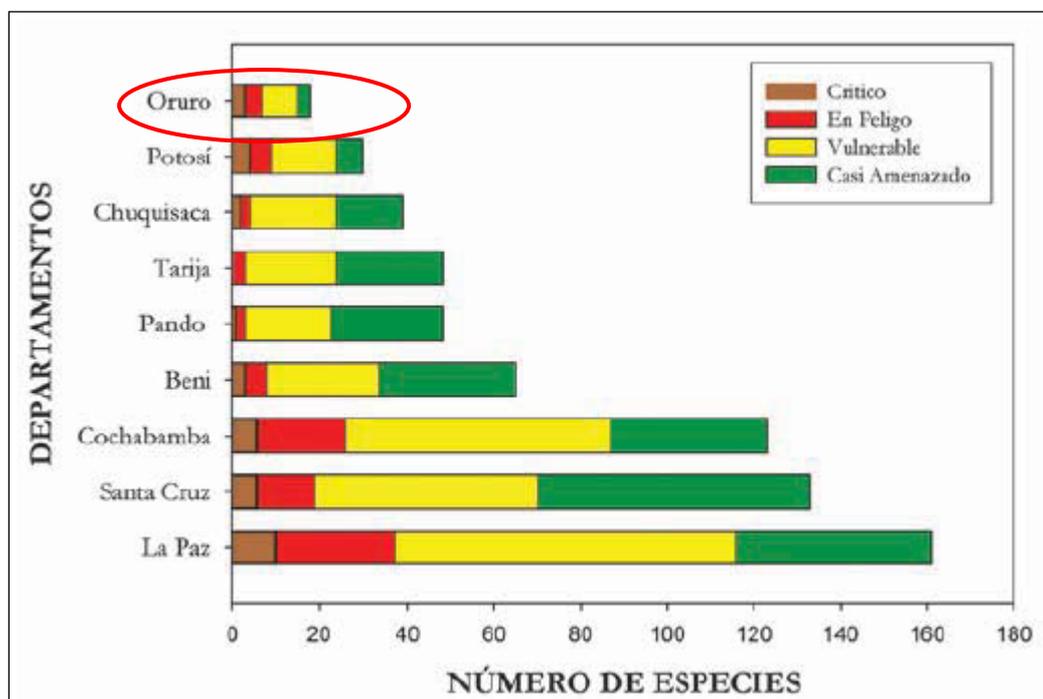
Los cambios climáticos y sus efectos amplificarán probablemente el fenómeno de desertificación de los ecosistemas inducido por las actividades humanas, cómo la expansión de la agricultura intensiva en el caso de la quinua.

7. BIODIVERSIDAD

El departamento de Oruro cubre parte de dos ecorregiones de Bolivia (según clasificación de Ibisch *et al.*): la Puna seca y la Puna desértica.

La riqueza de especies se mide con el número total de especies registradas en una zona determinada. Como para todas las zonas áridas o semi-áridas, la riqueza relativa del Altiplano es baja comparando con otras zonas de Bolivia. Sin embargo, estas zonas son conocidas por su alto grado de endemismo, por la riqueza genética dentro de sus especies y por la capacidad de adaptación de dichas especies. En las zonas áridas, existen pocas especies redundantes, es decir especies que ocupan el mismo nicho ecológico. Por esta razón, si una especie desaparece de una zona árida o semi-árida, ocasionará más impactos en el ecosistema porque puede provocar la desaparición en cascada de otras especies por las que su presencia es indispensable.

Número total de especies amenazadas de vertebrados de Bolivia por departamento



Fuente: "Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia"

Entre las especies amenazadas de esa zona se encontraba la vicuña. Sólo quedaban unos 6000 individuos en los años 1970. Ahora son más de 300 000, pero siguen siendo vigilados por la organizaciones de conservación ya que su habitat está bajo mucha presión de las actividades humanas.

La cobertura vegetal del departamento se caracteriza por la presencia de grandes herbazales como los pajonales y tholares, lo que representa un 85% del departamento, y luego por pastizales y algunos bosques. También se encuentran humedales llamados bofedales.



Gramadal



Pajonal



Tholar



Begal ou bofedal

Los bofedales son ecosistemas particularmente frágiles. Según el “Estado ambiental de Bolivia” (LIDEMA 2010), están bajo amenaza de desecación y su conservación y mantenimiento tendrían una estrecha relación con el manejo de la ganadería de camélidos. “[...] la intensificación de la producción del “grano de oro”, ha hecho que los sistemas productivos se vuelquen a 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” (LIDEMA, p.19).

El incremento espectacular del cultivo de la quinua ocasiona pues un cambio importante del agroecosistema. Como mencionado arriba, el desequilibrio causado provoca o agudiza fenómenos de degradación de los suelos que amenazan el futuro del propio cultivo de la

quinua. El avance de la frontera agrícola aumenta el nivel de extracción de leña (de thola), utilizado además como combustible a nivel doméstico y comercial local.

La thola todavía no está amenazada con desaparición, pero cuatro especies de queñua son consideradas como “vulnerables” según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: *Polylepis crista-galli*, *Polylepis hieronymo*, *Polylepis neglecta*, *Polylepis pepeii*.

Otro factor de cambio de la vegetación es el aumento de los ovinos, especie introducida que arranca las raíces de las plantas al consumirlas, al contrario de los camélidos nativos.

IV. ANÁLISIS DE LOS VÍNCULOS ENTRE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

1. Introduction

El diagnóstico ambiental realizado en el curso de esta pasantía está enmarcado en el programa de Seguridad alimentaria y económica 2011-2013. Uno de los resultados esperados del programa se refiere directamente al medio ambiente: “los sistemas de producción favorecen una mejor gestión de los recursos naturales”.

R4 : Les systèmes de production favorisent une meilleure gestion des ressources naturelles

Les services seront adaptés au contexte de la réalité indigène andine, suivant le modèle de l'entreprise communautaire qui cherche une croissance économique qualitative et en accord avec la conservation des ressources naturelles.

Es un resultado de visibilización del tema transversal “medio ambiente”. En este aspecto, es diferente tanto de un resultado esperado en lo que se considera habitualmente como “desarrollo”, que de un resultado esperado en un proyecto ambiental.

Como tema transversal “visibilizado”, se aplica entonces a los resultados de desarrollo directamente relacionados con el objetivo específico, en este caso los resultados 1 y 2.

R1 : Les capacités à diversifier la consommation d'aliments génèrent une bonne nutrition individuelle et familiale

R2 : L'offre et la demande de services de développement entrepreneurial (SDE) se sont articulées à travers du Guichet Économique Local (GEL) d'Oruro

El presente análisis se concentra en la parte del proyecto relacionado con el resultado 2, cuya zona de intervención se encuentra en el departamento de Oruro. El desarrollo de los servicios de desarrollo empresarial y de la Ventanilla Económica Local se desenvuelve en 5 ejes:

1. Capacitación y consolidación de las unidades productivas rurales en temas de gestión empresarial, de procesos de producción, transformación y comercialización.
2. Contextualización (adaptación) de la oferta de SDE:
3. Capacitación de las instancias municipales
4. Implementación y consolidación de la VEL
5. Sistematización de la experiencia

El objetivo de este proyecto es el mejoramiento de los ingresos de los emprendedores, sean individuales u organizados en cooperativas y asociaciones, así como la diversificación de sus ingresos, con un acompañamiento adaptado.

2. Vínculos entre las actividades apoyadas (unidades productivas) y el medio ambiente

Hasta ahora, 19 unidades productivas fueron identificadas como beneficiarias del proyecto y cumplieron las primeras etapas del diagnóstico.

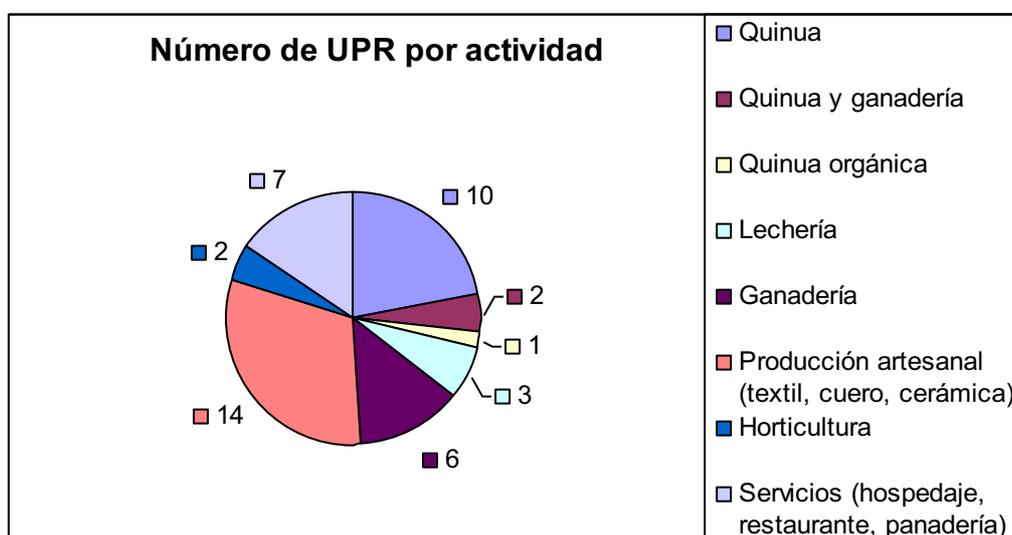
PROYECTO VENTANILLA ECONÓMICA LOCAL A LA FECHA

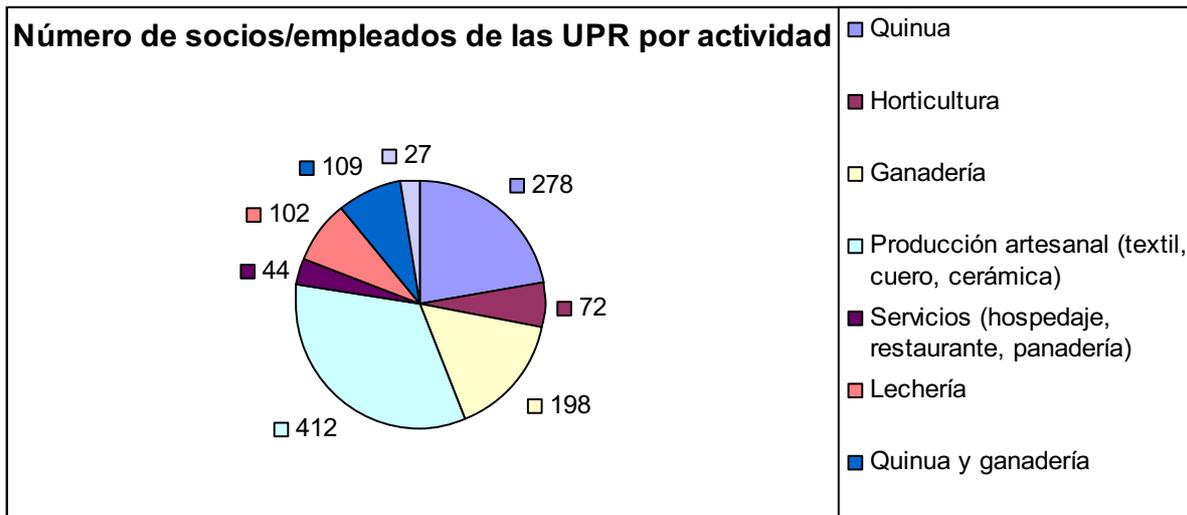
Nombre de UPR	Rubro	No. Miembros	Municipio	Comunidad
AMAGA (Asociación Mixta de Agricultura y Ganadería Avaroa)	DERIVADOS LACTEOS (yogurt)	26	CHALLAPATA	CHALLAPATA
SAMY	PRODUCTOS DE PANADERIA (pan, queques, biscochos, galletas)	4	CHALLAPATA	CHALLAPATA
EIPEA	BENEFICIADO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA	4	CHALLAPATA	CHALLAPATA
ARTIPRO	COSTURA-TEJIDOS (Uniformes Deportivos y tejidos de piso con identidad cultural)	6	CHALLAPATA	CHALLAPATA
TATA SANTIAGO	LOMBRICULTURA (Humus para abono orgánico)	4	HUARI	HUARI
SUMAJ AWAN	TEJIDOS TEXTILES (Telar de piso con identidad cultural)	15	HUARI	HUARI
JUARENDA	DESAYUNO ESCOLAR (Unidades Educativas de Pazña)	2	PAZÑA	PAZÑA
CANDY GUZMAN	DESAYUNO ESCOLAR (Unidades Educativas de Pazña)	2	PAZÑA	PAZÑA
MARTHA HEREDIA	DESAYUNO ESCOLAR (Unidades Educativas de Pazña)	2	PAZÑA	PAZÑA
FRANCISCA COLLARANA	DESAYUNO ESCOLAR (Unidades Educativas de Pazña)	2	PAZÑA	PAZÑA

AUTASQUI	TEJIDOS A MAQUINA (Chompas, chalinas, gorros con hilos acrilicos, alpaca y llama, tejidos a maquina manual)	12	QUILLACAS	QUILLACAS
AMAPA	TEJIDOS TEXTILES (Chompas, chalinas, gorros con hilos acrilicos, alpaca y llama, tejidos en maquina manual)	10	PAMPA AULLAGAS	PAMPA AULLAGAS
ORGANIZACIÓN DE MUJERES DE TEJIDOS SIQUIRI VILLA BLANCA	TEJIDOS TEXTILES (Chompas, chalinas, gorros con hilos acrilicos, alpaca y llama, tejidos a maquina manual y a mano)	15	PAMPA AULLAGAS	SIQUIRI VILLA BLANCA
INKAMISA	TRANSFORMACION DE CUERO DE LLAMA (marroquineria pequeña billeteras, monederos, etc.)	8	PAMPA AULLAGAS	PAMPA AULLAGAS
CENTRO ARTESANAL SALINAS "CASA"	TEJIDOS A MAQUINA (Chompas, chalinas, gorros con hilos acrilicos, alpaca y llama, tejidos a maquina manual)	12	SALINAS DE GARCIMENDOZA	SALINAS DE GARCIMENDOZA
APQUISA (Asociación de Productores de Quinua Salinas)	BENEFICIADO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA	340	SALINAS DE GARCIMENDOZA	SALINAS DE GARCIMENDOZA

De las 19 UPR actuales, destacan 4 categorías: quinua, lechería/derivados lácteos, producción artesanal (sobre todo tejidos y textiles), y panadería. Los proveedores de desayunos escolares producen alimentos a base de masa, similares a la producción de una panadería, y derivados lácteos (yogures).

Basándose en los datos encontrados en el documento de sistematización de experiencias del programa anterior (2008-2010), se elaboraron las siguientes estadísticas para cinco de los seis municipios del actual programa: Pampa Aullagas, Challapata, Santiago de Huari, Santuario de Quillacas y Salinas de Garci Mendoza. Pazña no hacía parte de los municipios beneficiarios en el anterior programa.





Se puede observar que en el anterior programa, la quinua y la producción artesanal constituían las dos primeras categorías de actividad apoyada, seguida por la ganadería.

A continuación, se analizarán los vínculos entre el medio ambiente y cuatro categorías de actividades: el cultivo y beneficiado de quinua, la producción artesanal de tejidos y textiles, la producción de derivados lácteos, y la panadería.

CULTIVO DE QUINUA

TECNICA DEL SISTEMA PRODUCTIVO

IMPACTO POTENCIAL DIRECTO

IMPACTO POTENCIAL INDIRECTO

TERRENO CULTIVAD

- En ladera
 - **En planicie => avance de la frontera agrícola**
-
- Mayor riesgo de erosión hídrica
 - Mayor riesgo de erosión eólica
 - Destholamiento
 - **Reducción de las zonas de pastoreo**

- Emisión de GEI
- Pérdida de biodiversidad
- **SOBREPASTOREO EN LOS THOLARES REMANENTES Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**

ROTACIÓN DE CULTIVOS Y TIEMPO DE DESCANSO

- Con rotación (ejemplo haba/descanso/quinua)
 - Sin rotación (quinua/descanso/quinua) y descanso largo
 - **Sin rotación y descanso corto** (menos de 3 años)
-
- **Reducción de los aportes de materia orgánica y de nutrientes y mayor riesgo de erosión**

- **PERDIDA DE FERTILIDAD Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**

BARBECHO

- **Mecanización:**
 - **Mecanizado con tractor y arado de discos.**
 - Mecanizado con tractor y arado de flejes o qhulliri.
 - Manual con likuana.
 - Sentido de los surcos en las laderas: paralelos o no a la vertiente.
-
- El **riesgo de erosión eólica** va creciendo según se realiza un barbechado manual o mecanizado.
 - Consumo de energía fósil
 - El **riesgo de erosión hídrica** por escurrimiento es mayor cuando el sentido de los surcos es paralelo a la vertiente.

- **PERDIDA DE FERTILIDAD (PERDIDA DE MO) Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**
- Emisión de GEI

FERTILIZACIÓN

- Sin abono
- Con abono esparcido al voleo (antes del barbecho mecanizado)
- Con abono aplicado en el hoyo (siembra manual)

- Reducción de la materia orgánica y de nutrientes en los suelos
- Menor aprovechamiento del abono por la planta
- Contaminación del suelo, del agua, consumo indirecto de energía fósil

- **PERDIDA DE FERTILIDAD Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**
- Emisión de GEI, pérdida de biodiversidad en los suelos

SIEMBRA

- Manual
- Mecanizada con tractor y sembradora

- Compactación de los suelos
- Consumo de energía fósil

- Degradación de los suelos
- Emisión de GEI

CONTROL DE PLAGAS (KONA KONA, TICONDA)

- Pesticidas químicos*
- Compuestos orgánicos
- Feromona (ramas de muña)
- Trampa de luz (lámpara con kerosén, con batería, ...)

- Contaminación del suelo, del aire y del agua; impacto sobre los microorganismos y la producción de MO; consumo indirecto de energía no renovable.
- Consumo de energía fósil, producción de residuos peligrosos (pilas)

- Degradación de los suelos
- Emisión de GEI
- Pérdida de biodiversidad
- Contaminación química por bateríaq

COSECHA

- Corte de las plantas
- Arrancado de las plantas (con la raíz)

- Baja MO dejada en el suelo
- **Suelo desnudo vulnerable a la erosión**

- **DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**

* Uso muy limitado en la zona considerada, según datos disponibles.

A partir de los años 80 empieza el llamado “boom” de la quinua. El incremento considerable de la producción conllevó cambios enormes en el agroecosistema de la zona porque se modificaron tremendamente las técnicas de cultivo.

Se ha expandido el cultivo desde las laderas, medio tradicional para este cultivo, hacia la planicie. Esto implicó un cambio de uso de este suelo cubierto por una vegetación arbustiva y ancestralmente dedicado al pastoreo, “un periodo de tala indiscriminada de la poca vegetación nativa” (Félix D. y Villca C., p. 21). Una de las consecuencias es la disminución de la actividad ganadera. Según el documento Fertilidad, uso y manejo de suelos en la zona del intersalar, departamentos de: Oruro y Potosí, “solo entre un 30 a 50% de los productores quineros tienen ganado camélido y/u ovino” (Fundación AUTAPO, p 46). Por esta razón, no se genera la cantidad de estiércol necesaria para el abonamiento de la parcelas de quinua. La aplicación de abonos, sea estiércol u otro tipo de abono orgánico, es insuficiente tanto en términos de cantidad como de frecuencia. Además, la mecanización cambió la forma de aplicar el abono, disminuyendo por lo tanto su eficacia: “en vista de que el sistema tradicional de aplicación del estiércol (labranza mínima en hoyos) está siendo relegado a un segundo plano por el sistema disperso y la labranza mecanizada, el estiércol incorporado al voleo no es aprovechado de la misma manera por el cultivo que cuando se colocaba en huecos [...]” (Céspedes V. O. *et al*, p. 96)

Los suelos de la planicie son arenosos, lo que facilita la mecanización del cultivo y a la vez les vuelve más vulnerables a la erosión eólica. El barbecho tradicional manual con likuana, cuando todavía se practica, se realiza en las laderas. En las planicies, es generalmente mecanizado. La preocupación es que “luego de esta operación, [los suelos] quedan sueltos y descubiertos en grandes extensiones durante la mayor parte de la época seca del año y cuando la incidencia de los vientos es mayor, lo que incide de gran manera en la pérdida de suelos por la acción eólica” (Céspedes V. O. *et al*, p. 87-88). El uso del tractor con arado de discos para la preparación de terrenos en estos suelos arenosos está causando serios problemas de erosión eólica. Según los documentos consultados, la remoción y consiguiente desestructuración de los suelos es menor con el uso de arados de flejes o *qhulliri*. “Este arado, [...], no invierte ni mezcla los horizontes del suelo, por lo tanto la cobertura natural queda sobre la superficie del suelo, evitando que este pierda la humedad acumulada en los eses lluviosos y se erosionen” (Céspedes V. O. *et al*, p. 90).

De manera similar, el arrancado de las plantas desde su raíz en el momento de la cosecha no permite dejar residuos de materia orgánica en los suelos y, sobre todo, deja los suelos desnudos mientras la permanencia de las raíces mejoraría la estructura de dichos suelos.



Terrenos en barbecho con suelo desnudo, en Salinas de Garci Mendoza.

La expansión del cultivo también cambió los usos en cuanto al descanso de la tierra. Antes mayormente comunal a través del manejo en mantos, el acceso a la tierra se hace actualmente también a nivel familiar. En el sistema de mantos, solamente una parte del territorio comunal está sembrado mientras, otra está en descanso y el resto está disponible para el pastoreo del ganado. Las normas comunales tradicionales actuaban pues como instrumento de gestión territorial. “El interés económico y la presión humana sobre los terrenos mecanizados llevan a los productores a restringir de manera drástica los periodos de descanso (de entre 3 y 6 años a apenas 1 a 2), contribuyendo al agotamiento progresivo de los suelos. El abandono paulatino de la actividad ganadera rompe el ciclo de fertilidad, privando los terrenos del abonamiento natural que aseguraba el pastoreo de las parcelas en descanso” (Félix D. y Villca C., p. 23).



Cultivo de quinua en enero. Salinas de Garci Mendoza.

Las técnicas generalizadas en el sistema actual de cultivo de la quinua implican por lo tanto una degradación rápida de los suelos, lo que constituye su mayor impacto ambiental y también el mayor riesgo para los agricultores quinqueros de la zona. Amenaza de manera

muy directa la sostenibilidad de su actividad. La quinua es casi la única planta que aguanta las condiciones climáticas extremas de la zona intersalar. Es entonces fundamental adaptar las técnicas empleadas para poder mantener este cultivo ancestral y esta importante fuente de ingresos.

En la zona quinuera cubierta por el proyecto, no se ha podido entrevistar a agricultores beneficiarios respecto a sus prácticas de manejo del cultivo o a sus preocupaciones ambientales. Por esta razón, los datos mencionados arriba son extraídos de estudios, análisis y otros documentos, y son de un alcance general. Sin embargo, en ocasión de un breve taller con tema de medio ambiente, algunos quinueros presentes comentaron sobre la insostenibilidad del cultivo de la quinua tal como se manejaba actualmente y mostraron gran interés en conocer alternativas más sostenibles. En otra ocasión, representantes de una asociación de quinueros subrayaron la necesidad fundamental de realizar un seguimiento después de los cursos de capacitación para evaluar la implementación de las buenas prácticas agrícolas.

Según el documento Medio ambiente y producción de quinua, la disminución de los rendimientos se explica también por la “falta de desarrollo y transferencia de tecnología en la producción agrícola, así como la falta de acceso al crédito” (Vallejos Mamani P. R., Nina D. A., Fuentes Z.N., p. 10) por lo que existe una fuerte demanda en capacitación y asistencia técnica (p. 116).

Recomendaciones

En la documentación consultada, se encuentran múltiples recomendaciones de buenas prácticas para el cultivo de la quinua. AVSF realizó, en el marco de su proyecto “Intersalar”, un trabajo de análisis y de síntesis de las buenas prácticas de manejo del cultivo de la quinua. Con su proyecto, AVSF apoya a comunidades productoras de quinua. Por lo tanto, elaboró normas comunales e individuales para una producción sostenible de la quinua. El proyecto VEL siendo un proyecto de apoyo tanto a asociaciones como a particulares, sólo se mencionan las siguientes normas de buenas prácticas a nivel individual:

1. Garantizar un periodo de descanso mínimo de los terrenos cultivados: un ciclo agrícola (18 meses) como mínimo si el terreno es abonado regularmente y dos ciclos si no es abonado (3 años).
2. Utilizar de manera más razonable los tractores y otras máquinas agrícolas: practicar la siembra semi-mecanizada para limitar la erosión del suelo (alternando siembra mecanizada y a pulso), limitar el uso del arado de disco (uno de cada dos ciclos), implementar equipos mejor adaptados al suelo arenoso.

3. En la cosecha, realizar el corte de la quinua con la finalidad de preservar la fertilidad del suelo y mantener su estructura, evitar procesos erosivos además de obtener granos libres de impurezas.
4. Realizar una selección artesanal de semillas dentro de la unidad de producción en cada ciclo agrícola considerando las características propias de la planta (tamaño, color, tiempo de maduración, etc.) con el fin que cada productor pueda garantizar una producción de calidad adecuada a las características de su terreno.
5. Realizar el control de plagas de manera preventiva. Con este fin, preparar y utilizar repelentes elaborados a base de plantas locales, y usar trampas y barreras contra los animales de mayor tamaño.
6. Desarrollar un manejo de los rebaños de ganado que favorezca la transferencia de fertilidad desde las áreas de pastoreo hacia las parcelas de quinua.
7. Implementar y conservar muros de contención, terrazas y canales de drenaje en parcelas de cerro y barreras vivas en parcelas de pampa.

Tarija Resultado 1: « Les capacités à diversifier la consommation d'aliments génèrent une bonne nutrition individuelle et familiale »

El proyecto desarrollado en Tarija no hacía parte del objetivo del presente análisis. Sin embargo, se ha presentado la oportunidad de observar el trabajo en el terreno durante una visita de dos días. El propósito del proyecto es mejorar la capacidad de los beneficiarios a diversificar su alimentación y a generar ingresos con la incorporación del cultivo de la quinua en su actividad agrícola.

En este proyecto, la influencia de los técnicos de la ONG socia, Esperanza Bolivia, sobre las prácticas de los agricultores beneficiarios es directa y mucho mayor que en el proyecto VEL ubicado en Oruro. Su responsabilidad, y la de LD, en implantar prácticas sostenibles de manejo del cultivo es pues también mucho mayor y directa.

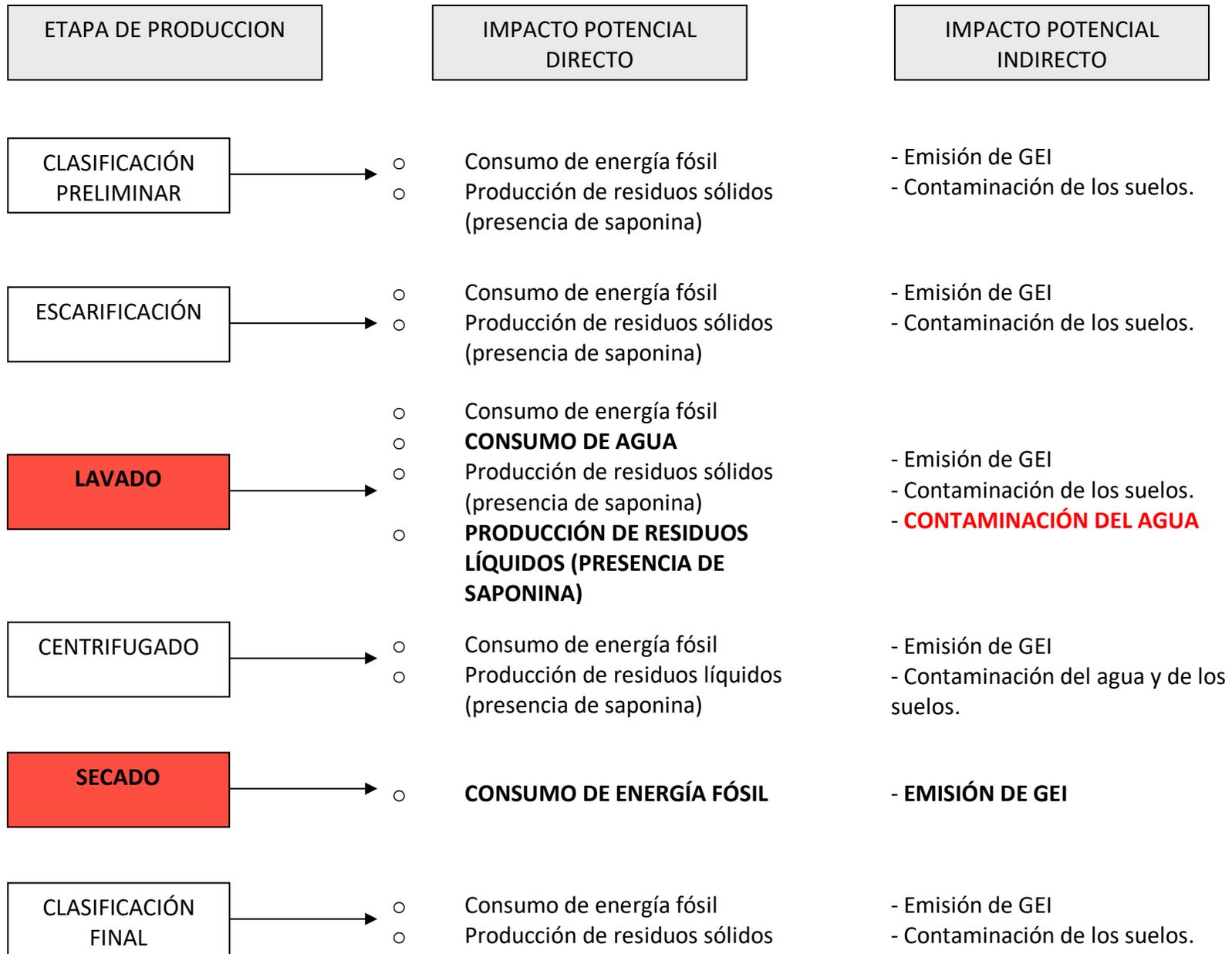
Además, los resultados de proyecto SAE incluyen el aumento progresivo de la proporción de hectáreas de quinua cultivada de forma orgánica, comenzando con un 30% para el año 2012.

Résultat Environnement Les systèmes de production favorisent une meilleure gestion des ressources naturelles.	4 :	UPR disposant de fiches d'évaluation des impacts et mitigations environnementales	Fiches d'évaluation des impacts et mitigations environnementales.	0	22	5 0	72	Législation environnementale en vigueur continue
---	-----	--	--	---	----	--------	----	---

	% des Ha de quinoa sous schémas de production écologique	Registre de systèmes de contrôle interne, Rapports techniques.	0	0	3 0 %	75%	Demande de produits biologique s à tendanc e croissante
--	--	---	---	---	-------------	-----	--

En el momento de la visita, en diciembre, el tema de la transición a un manejo orgánico no parecía ser una de las prioridades técnicas del experimento. Convendría vigilar este aspecto y asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales en este proyecto.

BENEFICIADO DE QUINUA



En el beneficiado de la quinua, son dos las etapas que representan el mayor impacto ambiental: el lavado y el secado de la quinua. “El proceso tradicional de desaponificación, que se realiza por vía húmeda, demanda grandes cantidades de agua (14 o más m³/TM de quinua procesada) y energía (130 o más kWh/TM de quinua procesada, especialmente en el secado), lo que genera volúmenes considerables de efluentes contaminados con saponinas.” (Quiroga Ledezma *et al*, p 9)

El consumo de agua es problemático en una zona donde este recurso es escaso. Además, las aguas residuales contaminadas son descargadas sin tratamiento en los cuerpos de agua, lo que puede provocar desequilibrios considerables en los ecosistemas afectados.

Según el Clasificador de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB), que reparte las actividades productivas según su nivel de contaminación en categorías implicando responsabilidades ambientales para la empresa, el beneficiado de quinua (código 15313, “preparación y molienda de otros cereales”) entra en la categoría 4, independientemente de su capacidad de producción. Las actividades de esta categoría no requieren elaborar un plan de mitigación. Sin embargo, todas las actividades incluidas en el CAEB son concernidas por los instrumentos de regulación de alcance general del RASIM, que incluyen reglas sobre la contaminación hídrica (título IV, capítulo III). Por lo que se puede considerar que las plantas de beneficiado de quinua, al no tratar el agua residual, contravienen al RASIM.

El consumo de energía, además de su contribución al fenómeno global de los cambios climáticos, representa también un importante costo para las beneficiadoras de quinua.

Se visitó una planta de beneficiado de quinua en Salinas de Garci Mendoza (APQUISA). La mayor preocupación expresada coincide con lo comentado arriba, es decir la contaminación del agua. Este problema les ocasionó conflictos con el vecindario. Instalaron una piscina para recibir los efluentes que luego escurren hasta el río.

En lo que se refiere al combustible, utilizan electricidad para todas las maquinas, pero consumen 6 bombonas de gas para la etapa del secado.

Recomendaciones

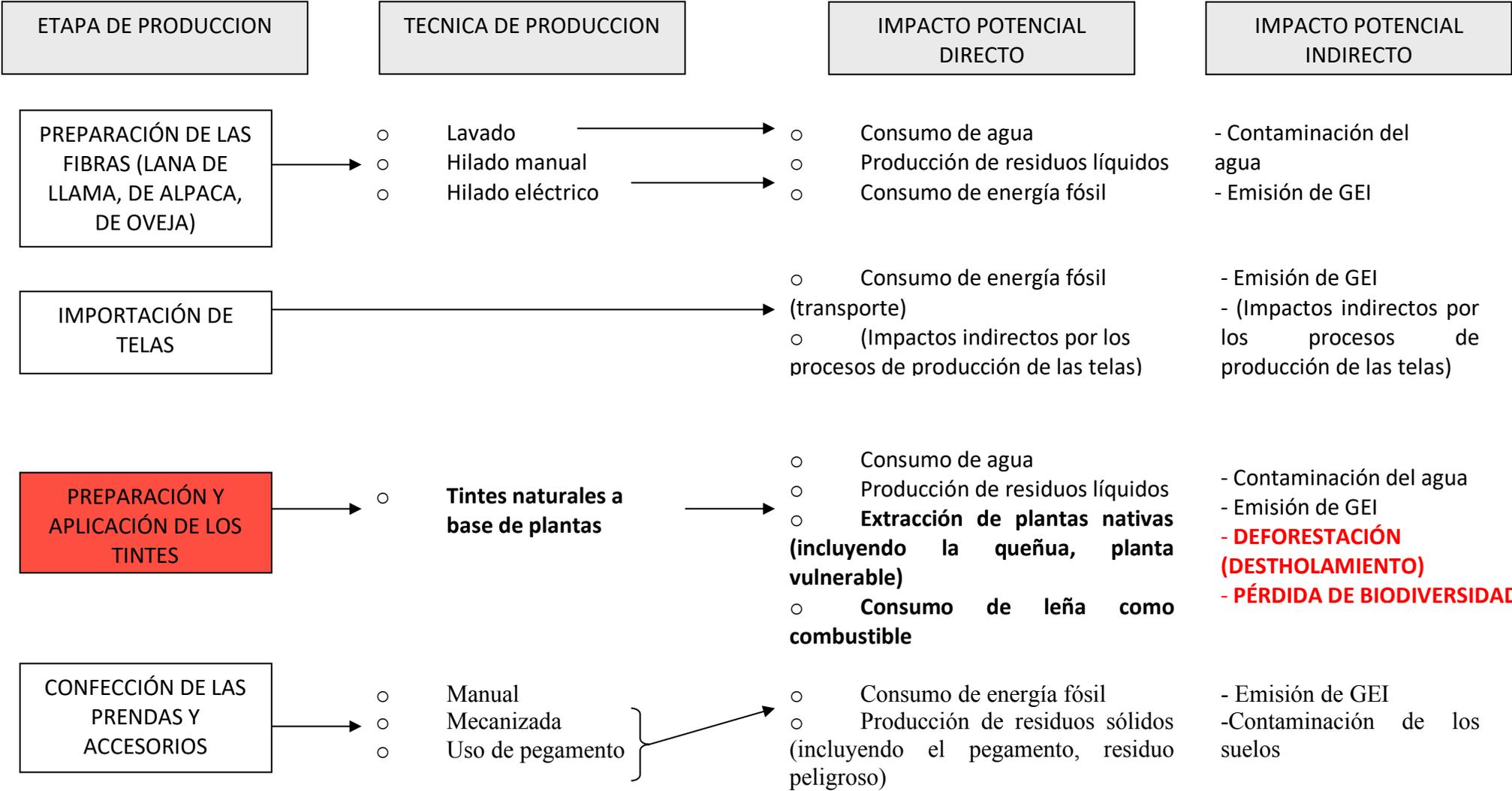
Una de las investigaciones del PIEB (Beneficiado en seco de la quinua) explora la factibilidad del beneficiado en seco de la quinua para disminuir el consumo del agua. Inclusive si ya existiera la posibilidad técnica, no constituiría una solución accesible a corto plazo para muchas de las plantas ya que los equipos actuales supusieron una inversión considerable.

Otra posibilidad es la valorización de la saponina residual para otra actividad productiva. “[...] las saponinas son compuestos con superficie activa con propiedades detergentes, humectantes, emulsificantes y espumantes. Las propiedades fisicoquímicas y biológicas de las saponinas han sido ampliamente explotadas en aplicaciones comerciales en los sectores de alimentos,

cosméticos, agrícola y farmacéutico. [...] Los precios actuales de compuestos adecuadamente purificados son muy interesantes [...].” (Quiroga Ledezma C. C. *et al*, p. 6)

En cuanto al consumo de energía fósil para el secado de la quinua lavada, se pueden explorar alternativas que no dependen de energías no renovables. Por ejemplo, se puede crear un secador solar. Otra importante medida consiste en verificar el buen estado de las máquinas utilizadas para garantizar su máxima eficiencia energética.

PRODUCCIÓN ARTESANAL DE TEJIDOS Y TEXTILES



Las dos unidades visitadas (ARTIPRO y SUMAQ AWAN) emplean técnicas muy rudimentarias para la elaboración de sus productos. ARTIPRO, unidad de tejido y costura, produce mayormente deportivos utilizando telas importadas desde la Argentina. Ensamblan las piezas con simples maquinas de coser de tipo doméstico. En este caso, el mayor impacto ambiental es el impacto indirecto de la producción de las telas importadas así como el impacto del transporte de las telas desde el lugar de su producción. En el taller mismo, el uso de pegamentos puede constituir un riesgo para la salud de los trabajadores y un riesgo ambiental si no se maneja de manera correcta el residuo.

Las tejedoras de SUMAQ AWAN producen telar de piso con identidad cultural. Su producción artesanal sólo emplea insumos naturales, de la lana a los tintes. Utilizan la cochinilla para los matices rojos, la lamph'aya para los matices café-beige, la queñua para los tintes marrones, la thola para los colores verdes y la khiswara para los tintes amarillos. Utilizan agua pero en muy pocas cantidades. Su combustible para la preparación de los tintes es la leña de thola, combustible tradicional del Altiplano.

El mayor impacto directo de su actividad es la colecta de plantas y arbustos para la elaboración de los tintes y para la leña. Considerado de forma aislada, el impacto no es significativo teniendo en cuenta la baja producción de Sumaq Awan. El uso de insumos naturales es incluso un aspecto positivo de su producción. Evidentemente, al fomentar el aumento de su producción, el proyecto inducirá también el incremento de la extracción de plantas. El potencial problema reside entonces en la falta de gestión de los recursos naturales, con el riesgo de que se agoten. Como mencionado en el capítulo "Estado inicial del medio ambiente", cuatro especies de queñua son consideradas como "vulnerables" según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Recomendaciones

Poco se puede cambiar en el proceso de producción artesanal de tejidos y textiles. Conviene sobre todo vigilar el estado de la vegetación en los alrededores de la unidad productiva, donde se abastecen en insumos, para evaluar el riesgo de agotamiento de sus recursos y proponer, si es necesario, la siembra de las plantas más vulnerables.

PANIFICADORA (artesanal o casi industrial)

ETAPA DE PRODUCCION	TECNICA DE PRODUCCION	PRESIONES	IMPACTO POTENCIAL INDIRECTO
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Productos orgánicos o convencionales ○ Productos de temporada o no (fruta) ○ Productos locales o no (transporte) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Producción agrícola de los insumos (lo que más pesa en el balance total de las panificadoras) <ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de energía fósil por la importación y transporte de los insumos 	<ul style="list-style-type: none"> - IMPACTOS INDIRECTOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (degradación de los suelos, pérdida de biodiversidad... o impacto positivo dependiendo del sistema agrícola) - Emisión de GEI
Conservación/ Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ○ Frigorífico 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de energía fósil, (presencia potencial de CFC) 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión de GEI
Preparación de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Preparación de las masas ○ Uso de varias máquinas (hornos, amasadora, laminadora, ...) ○ Uso de horno tradicional 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de agua* ○ Producción de residuos líquidos ○ Consumo de energía fósil y eléctrica ○ Consumo de leña ○ Producción de residuos sólidos (orgánicos y no orgánicos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua - Emisión de GEI - Deforestación y pérdida de biodiversidad - Contaminación de los suelos
Envasado	<ul style="list-style-type: none"> ○ Envase de plástico, de cartón, de papel, reciclado o no ○ Cantidad de artículos por embalse 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Producción de los embalses (materia prima fósil para los plásticos, madera para el papel y cartón, etc.) ○ Producción de residuos sólidos (fin de vida del producto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos indirectos: emisión de GEI, deforestación,... - Contaminación de los suelos
Entrega	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de energía fósil 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión de GEI

* También se consume agua para la limpieza.

El mayor impacto de una panificadora casi industrial es generalmente el impacto indirecto ocasionado por la selección de sus insumos, es decir los impactos ambientales provocados por la producción agrícola. El empleo de productos orgánicos, de temporada, y locales minimiza lo más posible este impacto. El segundo aspecto ambiental preocupante es el consumo de energía fosil inducido por el uso de hornos.

Para una panificadora de menor tamaño y de procesos más artesanales, el mayor riesgo reside en el uso de leña para calentar los hornos en una zona donde la vegetación es escasa.

La única panificadora visitada es la panificadora SAMY, en Challapata. Es una planta casi industrial con un volumen de producción ya considerable. Consume aproximadamente unos 30 000 litros de agua al mes y 80 litros de diesel al día sólo para la preparación de sus masas (a lo que se tendría que añadir el consumo de los vehículos empleados diariamente para la entrega de los productos). SAMY dispone de una licencia ambiental otorgada después de haber rellenado el RAI, el formulario de registro ambiental industrial. Todas las actividades de elaboración de productos de panadería (código 1541) se clasifican como categoría 4, independientemente de su capacidad de producción. Como para las beneficiadoras de quinua, las panaderías todavía tienen que cumplir con los instrumentos de regulación de alcance general del RASIM, que incluyen reglas sobre la contaminación hídrica, la contaminación del aire, etc. (título IV).

La harina de trigo que utiliza llega de Argentina, no es orgánica. Utiliza lo que llama “harina fortificada”, es decir que mezcla la harina tradicional de trigo con harina andina, de quinua o de haba (entra en un máximo de 10 % del contenido). Considera esas harinas como orgánicas porque se supone que no se utilizan insumos químicos en el cultivo. Sin embargo, estas harinas no disponen de una certificación orgánica. En cuanto a los huevos, los compra a un distrito indígena. Son huevos criollos, considerados como producidos de manera “natural” sin aditivos, como por ejemplo hormonas. Sin embargo, tampoco son certificados ecológicos.

La empresa SAMY escogió una estrategia comercial privilegiando “productos naturales y ecológicos libre de bromato”, como lo declara su slogan. Este slogan significa ante todo que se limita el uso de aditivos como los conservantes y que se emplean productos criollos pero no es una garantía que los insumos son certificados “orgánicos” ni que son producidos siguiendo precisamente los principios de la producción orgánica. La estrategia de SAMY es determinar una clientela urbana preocupada por su salud. Así, el uso de harinas andinas se justifica principalmente por su aporte nutricional. La poca cantidad de insumos orgánicos empleados en la producción se explica tanto por la poca disponibilidad de estos productos en el mercado local como por razones de costo de estas materias primas.

SAMY provee raciones secas para los desayunos escolares. Los términos de referencia del contrato les obligan a limitar a diez el número de artículos por envase. Esto reduce las posibilidades de reducir el consumo de materias para el envase.

Recomendaciones

Para las panificadoras casi industriales como la SAMY, conviene incitar a utilizar insumos con menos impacto ambiental posible, teniendo en cuenta de la disponibilidad de materia prima en el mercado local. En el caso de SAMY, la incorporación de productos orgánicos constituye además una ventaja comercial para alcanzar un nuevo tipo de clientes.

Como ya mencionado más arriba, en cuanto al uso de máquinas energivoras, es importante verificar el buen estado de las máquinas utilizadas para garantizar su máxima eficiencia energética.

En lo que se refiere a los envases de los desayunos escolares, se podría negociar los términos de referencia de los contratos con los municipios. En Pazña por ejemplo, los proveedores de desayunos escolares (unidad productiva JUARENDA) no pueden traer las raciones en embalses individuales. Las raciones son llevadas “de mayoreo” a la escuela y servidas allí a cada alumno en platos reutilizables.

Para las panificadoras artesanales empleando leña para la cocción, se recomienda, como para las unidades de tejidos, controlar el estado de la vegetación en los alrededores de la unidad productiva donde se abastecen en leña para evaluar el riesgo de agotamiento de este recurso y proponer, si es necesario, la siembra de plantas para asegurar su disponibilidad.

PRODUCCIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS

ETAPA DE PRODUCCION	TECNICA DE PRODUCCION		PRESIONES	IMPACTO POTENCIAL INDIRECTO
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Productos orgánicos o convencionales (leche, azucar) ○ Productos locales o no (transporte) 	→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Producción de los insumos (lo que más pesa en el balance total de la producción de derivados lácteos). ○ Consumo de energía fósil por la importación y transporte de los insumos 	<ul style="list-style-type: none"> - IMPACTOS INDIRECTOS DE LA PRODUCCIÓN GANADERA (degradación de los suelos, emisión de GEI, pérdida de biodiversidad... o impactos positivos dependiendo del sistema agrícola)
Conservación/ Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ○ Frigorífico 	→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de energía fósil; (presencia potencial de CFC). 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión de GEI
Preparación de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de varias máquinas (Olla yogurera, tina quesera) 	→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de agua* ○ Consumo de energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua/de los suelos - Emisión de GEI
Envasado	<ul style="list-style-type: none"> ○ Envase de plástico, de cartón, de papel, reciclado o no 	→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Producción de los embalses (materia prima fósil para los plásticos, madera para el papel y cartón, etc.) ○ Producción de residuos sólidos (fin de vida del producto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos indirectos: emisión de GEI, deforestación,... - Contaminación de los suelos
Entrega	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte 	→	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consumo de energía fósil 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión de GEI

* También se consume agua para la limpieza.

Similarmente al caso de la panificadora, el mayor impacto de una unidad de producción de derivados lácteos es el impacto indirecto ocasionado por la selección de sus insumos, es decir los impactos ambientales provocados por la producción ganadera. El empleo de productos orgánicos y locales minimiza lo más posible este impacto. El segundo aspecto ambiental preocupante es el consumo de agua.

Se visitó una planta de producción de derivados lácteos en Challapata, AMAGA. El abastecimiento en agua representa un problema muy importante. Disponían de un pozo de 12 metros de profundidad ahora totalmente vacío, por lo que ahora tienen que abastecerse en agua con cisternas traídas por la alcaldía. Consumen 5000 litros de agua por día. Otro problema discutido es el uso de botellas no recicladas para envasar su producto. No se pueden emplear botellas recicladas porque los procesos de reciclaje no son satisfactorios de un punto de vista sanitario, por lo que el producto no se conserva bien en botellas recicladas.

En Pazña, se entrevistó a dos proveedores de desayunos escolares (raciones secas y líquidas). Las dos mayores preocupaciones expresadas se referían a la calidad del agua (ver “Estado inicial del medio ambiente”) y al tratamiento de los residuos sólidos. Depositán la basura en la calle o la queman. Según sus declaraciones, no existe un servicio de recogida de la basura en el municipio.

Recomendaciones

El agua es problemático tanto desde el punto de vista de la posible contaminación ocasionada por la producción como desde el punto de vista de su calidad como insumo esencial de la producción. Por lo tanto, es fundamental minimizar la contaminación por las mismas unidades de este recurso. La unidad AMAGA implementa una solución eficaz y eficiente para deshacerse del suero resultando de su producción: lo ofrece a productores de cerdos como alimentación para sus animales. Sin embargo, para solucionar el problema de acceso y calidad del agua, es necesario sensibilizar y presionar a las autoridades municipales. El mismo comentario vale respecto al problema de gestión de los residuos.

Conclusión

Es muy complicado establecer una jerarquía de las actividades en función de su impacto ambiental. Primero, porque los impactos de cada actividad no afectan el mismo elemento del medio ambiente (aire, agua, suelo, fauna o flora) ni contribuyen mayormente al mismo fenómeno ambiental (desertificación, cambio climático, erosión de la biodiversidad).

Para poder comparar los impactos, se necesita una unidad de medida común. La unidad de medida común más ampliamente aceptada en el tema ambiental es la huella de carbono, es decir la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Los cálculos son complejos y largos. Además, las huellas de carbono dependen enormemente del lugar de referencia. Así,

la huella del consumo de energía eléctrica depende del “energy mix”, es decir de la proporción de diferentes fuentes de energía utilizadas para producir energía eléctrica; la de los productos manufacturados depende de los procesos y técnicas empleados. En Bélgica y en Francia, el organismo habilitado para establecer los inventarios de emisión de carbono es la Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). No parece que exista un organismo ni inventario similar para Bolivia o Latino América. Los datos que se van a exponer abajo son pues extraídos de los inventarios “Bilan Carbone®” de ADEME. A excepción de las huellas de los combustibles, las cifras son proporcionadas a título indicativo, ya que serían probablemente distintos para Bolivia.

- Factor de emisión por combustible

Combustible	kg équ. C par tonne		kg équ. C par kWh		kg équ. C par tep		kg équ. C par litre	
	production	combustion	production	combustion	production	combustion	production	combustion
Pétrole brut	60	836	0,005	0,072	59	833	0,05	0,75
Fioul lourd	116	851	0,010	0,077	121	890	0,10	0,77
Fioul domestique	91	859	0,008	0,074	90	856	0,08	0,73
Gazole	91	859	0,008	0,074	90	856	0,08	0,73
Kérosène	78	888	0,006	0,073	74	845	0,07	0,75
Carburacteur	78	852	0,006	0,070	74	811	0,06	0,68
Essence moteurs terrestres	148	876	0,012	0,072	140	833	0,11	0,66
Gaz naturel liquéfié (GNV)	138	771	0,010	0,056	116	651		
Gaz de pétrole liquéfié (GPL)	150	803	0,012	0,063	136	731	0,08	0,43

Tableau 10 : Facteurs d'émission (amont et combustion) de différents carburants

Combustible	kg équ. C par tonne		kg équ. C par kWh		kg équ. C par tep	
	production	combustion	production	combustion	production	combustion
Gaz	137	771	0,010	0,055	116	651

Tableau 13 : Calcul du facteur d'émission global (amont + combustion) du gaz

- Beneficiario de la quinua: considerando el factor de emisión del gas (utilizado para el secado de la quinua) y la cantidad de energía necesaria, se puede estimar el factor de emisión del procesado de la quinua.

130 o más kWh/TM de quinua procesada

=> $130 \times 0,065 = 8,45$ **kg equiv. C por tonelada de quinua procesada.**

- Productos lácteos: sumando el consumo de energía, el transporte y el envase así como el factor de emisión de la producción de leche, ADEME estima la huella de carbono del yogur a **660 kg equivalente carbono por tonelada de yogur.**

- Panificadora: ADEME estima el factor de emisión del pan a **125 kg equivalente carbono por tonelada de pan.**

Desafortunadamente, no determinaron los factores de emisión del textil. Sin embargo, incluso si existiera no podría ser utilizado como referencia para la producción artesanal de telar de piso. Para ello, se debería conocer la huella de carbono de la producción de lana de oveja, de llama y de alpaca. La cifra para Bolivia, y para la zona de estudio sería

probablemente muy por debajo de las cifras para la lana europea. También es el caso para la quinua. No existen cálculos de su huella de carbono, y seguramente sería bastante baja comparándola con la huella del trigo producido de manera intensiva (pocos insumos químicos, mecanización relativamente baja comparando con otros cereales). De hecho, la huella de carbono del trigo cultivado en Francia (de manera intensiva) es de 765 kg equivalente carbono por hectárea. En esta cifra, lo que más pesa son los insumos químicos, que son poco utilizados en el cultivo de la quinua. Si sólo se tiene en cuenta las emisiones de la mecanización del cultivo de trigo, su huella de carbono es de **92,3 kg equiv. C por hectárea. La huella de carbono de la quinua cultivada de manera mecanizada se acercaría pues a esta cifra.**

Es fundamental recordar que la huella de carbono representa únicamente la contribución de un producto al cambio climático global. Si consideramos la producción de derivados lácteos, la panificación o el beneficiado de la quinua, lo que nos muestra la huella de carbono es una representación muy limitada de su impacto, ya que no refleja por ejemplo el impacto del consumo de agua. Para la quinua, la producción de tejidos o la ganadería, no tendría en cuenta el impacto potencial sobre los suelos o la biodiversidad.

Sin embargo, se puede concluir que la actividad con menor impacto es la producción artesanal de tejidos, siendo muy bajo su volumen actual de producción.

De las actividades analizadas, la con mayor impacto ambiental es seguramente la producción de quinua por la fuerte degradación de los suelos que ocasiona en zonas donde este recurso ya es muy vulnerable. Los factores que inducen esta degradación son múltiples y complejos (sociales, económicos, culturales, técnicos, climáticos). Además, el impacto provocado por el cultivo amenaza de manera muy inmediata la sostenibilidad del mismo cultivo (ver la reducción de los rendimientos en "Estado inicial de medio ambiente"), por lo tanto la perennidad de la actividad agrícola y de los ingresos que genera para los beneficiarios.

Finalmente, conviene subrayar que en un análisis de este tipo destaca la importancia de los recursos naturales para el desarrollo de las actividades humanas, en este caso productivas. La dependencia de las unidades productivas hacia estos recursos, como el agua y el suelo en particular, es fuerte. Su preservación o a contrario su degradación puede garantizar su aprovechamiento sostenible por los emprendedores o perjudicar considerablemente la estabilidad de sus actividades.

V. Conclusión a nivel del proyecto

Un proyecto de apoyo a microempresas

El proyecto VEL en Oruro es un proyecto de apoyo a “unidades productivas rurales”, que en realidad son mayormente microempresas. Las microempresas embarcan en una gran variedad de actividades y negocios, de los cuales algunos pueden producir impactos negativos en el medio ambiente. La importancia de estos impactos depende de distintos factores como el método de producción, los insumos, tecnologías ineficientes, generación de residuos etc. A parte de estos factores inherentes al tipo de empresa, influye también el contexto legislativo local. Las microempresas tienden a funcionar fuera del sistema reglamentario ambiental porque los organismos responsables de su implementación no están en condiciones para garantizarla (falta de financiamiento, de capacidad, de recursos humanos, ver capítulo “El contexto legislativo belga y boliviano”).

Los impactos son también distintos si las microempresas se encuentran en zonas rurales o urbanas. En zonas urbanas o semi-urbanas, las microempresas generalmente desarrollan actividades de comercio o de servicio (producción de alimentos, de tejidos, etc. como se puede observar en los municipios del proyecto VEL). Su impacto ambiental se traduce principalmente en contaminación del agua, del aire o del suelo. Sin embargo, dicho efecto es generalmente reducido pero puede ser preocupante cuando no existen infraestructuras públicas de gestión de los residuos, como se notó en algunos casos estudiados. La contaminación ocasionada puede entonces contribuir a una disminución de la calidad de vida de los propios microempresarios.

Los impactos ambientales de las actividades rurales son más susceptibles de amenazar directamente la sostenibilidad de los recursos naturales porque afectan directamente la calidad de los suelos y la conservación de la biodiversidad. La degradación del suelo inducida por la misma actividad agrícola reduce la productividad del suelo y amenaza por esta razón la seguridad económica y alimentaria de los agricultores.

El impacto ambiental de una sola microempresa puede ser considerado muy bajo, pero el sector cuenta con millones de emprendedores en el mundo y es un sector que tiende a recibir cada vez más apoyo por parte de las ONGs, con lo cual el impacto acumulado puede ser muy significativo.

Un proyecto de apoyo con servicios no financieros

Siendo un proyecto de apoyo centrado en la oferta de servicios no financieros, sus impactos sobre el medio ambiente son indirectos, si se excluyen los impactos relacionados con el funcionamiento de la oficina de coordinación: consumo de papel y uso de la impresora,

consumo de energías no renovables (energía eléctrica para la luz, las computadoras, la cocina; gasolina y kerosén para las misiones).

Si bien indirectos, los impactos ambientales pueden ser considerables (ver arriba) y deben ser considerados ya que el trabajo de Louvain Développement está enmarcado en el objetivo de un “desarrollo humano sostenible”, de acuerdo con la legislación belga (ver “el contexto legislativo belga y boliviano”). Al consolidar una unidad productiva, se mejora la eficacia de su funcionamiento y de sus procesos de producción. El efecto esperado es un mejoramiento de su rentabilidad para que se convierta en una fuente estable y duradera de ingresos. Un efecto muy probable, si se cumple este objetivo, es un incremento de la producción y, por consiguiente, un aumento del consumo de los recursos naturales. Es, pues, esencial tomar en cuenta este último aspecto e intentar mejorar la eficiencia y el balance ambiental de las unidades productivas para que sean fuentes sostenibles de ingresos.

Como ya mencionado, el desarrollo de los servicios de desarrollo empresarial y de la Ventanilla Económica Local se desenvuelve en 5 ejes:

1. Capacitación y consolidación de las unidades productivas rurales en temas de gestión empresarial, de procesos de producción, transformación y comercialización.
2. Contextualización (adaptación) de la oferta de SDE:
3. Capacitación de las instancias municipales
4. Implementación y consolidación de la VEL
5. Sistematización de la experiencia

Entre estos cinco ejes, tres permiten integrar las preocupaciones ambientales: la capacitación y consolidación de las unidades productivas, la contextualización de los SDE y la capacitación de las instancias municipales.

Con los dos primeros ejes, se puede influir en la capacidad de los empresarios en mejorar sus prácticas en varios niveles:

- En el eje de la capacitación de los microempresarios

Es posible y recomendable incluir una componente de **concientización ambiental** que incluya información tanto sobre los impactos de sus actividades como sobre su vulnerabilidad hacia fenómenos ambientales que no controlan (como por ejemplo el cambio climático, la contaminación minera, etc.).

También se puede transmitir, a través de las actividades de **capacitación en “procesos de producción, transformación”**, los conocimientos más avanzados sobre las **técnicas y tecnologías más sostenibles** y adecuadas teniendo en cuenta las condiciones locales con el fin de minimizar su incidencia y adaptarlas a las condiciones ambientales adversas.

Es también de la responsabilidad de los responsables del proyecto informar los beneficiarios de las normas que afecten su actividad y **garantizar que se cumplan los requisitos previstos por ley** (ver “El contexto legislativo belga y boliviano”).

○ En el eje de la contextualización de los SDE

Para poder capacitar los microempresarios en prácticas sostenibles de producción, es necesario **incluir los temas de sostenibilidad ambiental en la oferta de SDE**, lo que implica capacitar a profesionales especializados en estos aspectos para adaptar su servicio al contexto de los microempresarios beneficiarios.

○ En el eje de capacitación de las instancias municipales

La concientización de las instancias municipales es esencial para poner de manifiesto el problema de la debilidad de las infraestructuras públicas de gestión de los residuos o de calidad del agua, incentivar el mejoramiento de dichas infraestructuras y contar con el apoyo de las autoridades en las acciones que se planifique a este respecto.

○ A nivel de la organización social

La **actitud, el comportamiento y las prácticas del personal de la organización social**, interlocutores directos de los beneficiarios, es de una gran importancia ya que contribuyen a reforzar o debilitar el esfuerzo de concientización ambiental. Desde los gestos más anodinos, como tirar la basura en un lugar apropiado, hasta la organización logística de las actividades como los talleres (uso de papel reciclado, impresión recto-verso, gestión de los residuos...), todas las acciones del personal de acompañamiento de los beneficiarios deben ser las más respetuosas posibles del medio ambiente porque, además de ser una responsabilidad moral y de disminuir la presión ambiental de la organización, pueden influir en el propio comportamiento de los beneficiarios.

3. Bibliografía

- ACOSTA ALBA I. 2007. « DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE L'ATLIPLANO SUD-BOLIVIEN : QUELS EQUILIBRES ENTRE ELEVAGE ET AGRICULTURE ». PROGRAMME PLURIDISCIPLINAIRE EQUICO. UNIVERSITE DE PARIS-7.
- ADEME - AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE. JUIN 2010. « GUIDE DES FACTEURS D'EMISSIONS. VERSION 6.1 ». ADEME. PARIS. [HTTP://WWW2.ADEME.FR/SERVLET/KBASESHOW?SORT=-1&CID=96&M=3&CATID=24826](http://www2.ademe.fr/servlet/KBASESHOW?SORT=-1&CID=96&M=3&CATID=24826)
- ARAMAYO B. J-L. ET AL. 2007. "ATLAS DE SALUD 2005: DEPARTAMENTO DE ORURO". SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD ORURO.
- BIODIVERSITY HOTSPOTS. CONSERVATION INTERNATIONAL. WWW.BIODIVERSITYHOTSPOTS.ORG
- CÉSPEDES V. O., REYNOSO F. M., RAMOS E. C., PATZI M. L. L., YANA O. P. 2011. "EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS EN LA ZONA INTERSALAR. PRODUCCION SOSTENIBLE DE QUINUA". LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACIÓN PIEB. LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACIÓN PIEB.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO.
- DGCD, KLIMOS, « ENVIRONMENTAL SCREENING TOOL », [EN LIGNE], [HTTP://WWW.VUB.AC.BE/KLIMOSTOOLKIT/](http://WWW.VUB.AC.BE/KLIMOSTOOLKIT/).
- DIRECTION GENERALE ENVIRONNEMENT, (2006), *STRATEGIE NATIONALE DE LA BELGIQUE POUR LA BIODIVERSITE 2006-2016*, BRUXELLES, SERVICE PUBLIC FEDERAL DE LA SANTE PUBLIQUE, DE LA SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT.
- DIRECTION GENERALE ENVIRONNEMENT, (2010), *PLAN FEDERAL POUR L'INTEGRATION DE LA BIODIVERSITE DANS 4 SECTEURS FEDERAUX CLES 2009-2013*, BRUXELLES, SERVICE PUBLIC FEDERAL DE LA SANTE PUBLIQUE, DE LA SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT.
- FELIX D. « CULTURE DURABLE DU QUINOA EN BOLIVIE : PRATIQUES INDIVIDUELLES ET REGLES COMMUNAUTAIRES ». VSF-CICDA, RURALTECH. LYON - FRANCE. 2008.
- FELIX D. Y VILLCA C. "QUINUA Y TERRITORIO : EXPERIENCIAS DE ACOMPAÑAMIENTO A LA GESTIÓN DEL TERRITORIO Y A LA AUTOGESTIÓN COMUNAL EN LA ZONA INTERSALAR DEL ALTIPLANO BOLIVIANO". VSF-CICDA, RURALTECH. LA PAZ. 2009.
- 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.
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA. DECRETO SUPREMO N° 29894. FEBRERO DE 2009.

- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA. DECRETO SUPREMO No. 26732. REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO (RASIM). JULIO 2002.
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA. LEY DEL MEDIO AMBIENTE N° 1333. 27 DE ABRIL DE 1992.
- GACETA OFICIAL DE BOLIVIA. LEY N° DE DERECHOS DE LA MADRE TIERRA DEL 21 DE DICIEMBRE DE 2010.
- GOUT J. ET AL. "PAUTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS COMUNALES Y SUS PLANES DE CUMPLIMIENTO, GARANTES DE UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LA QUINUA REAL DEL ALTIPLANO SUR DE BOLIVIA". COLECCIÓN GESTIÓN TERRITORIAL No 1. VSF-CICDA, RURALTER. LA PAZ. 2010.
- GROUPE DE PILOTAGE « DGCD-ONG », (2009) « L'EFFICACITE DE L'AIDE BELGE : NOTE DE CONSENSUS. APPROUVEE PAR LA REUNION DU 3 AVRIL 2009 », [EN LIGNE], [HTTP://DIPLOMATIE.BELGIUM.BE/FR/BINARIES/GROUPE_PILOTAGE_ONG_EFFICACITE_NOTE_CONSENSUS_TCM313-63456.PDF](http://diplomatie.belgium.be/fr/binaries/groupe_pilotage_ong_efficacite_note_consensu_tc_m313-63456.pdf).
- GROUPE DE PILOTAGE « DGCD-ONG », (2009) « SPECIALISATION, COMPLEMENTARITE ET SYNERGIES : NOTE DE CONSENSUS : NOTE DE CONSENSUS. APPROUVEE PAR LA REUNION DU 3 AVRIL 2009 », [EN LIGNE], [HTTP://DIPLOMATIE.BELGIUM.BE/FR/BINARIES/GROUPE_PILOTAGE_ONG_SPECIALISATION_COMPLEMENTARITE_SYNERGIES_NOTE_CONSENSUS_TCM313-63459.PDF](http://diplomatie.belgium.be/fr/binaries/groupe_pilotage_ong_specialisation_complementarite_synergies_note_consensu_tcm313-63459.pdf).
- IBISCH, P.L., S.G. BECK, B. GERKMANN & A. CARRETERO. 2003. « ECORREGIONES Y ECOSISTEMAS ». PP. 47-88. EN: P.L. IBISCH & G. MERIDA (EDS.). BIODIVERSIDAD: LA RIQUEZA DE BOLIVIA. EDITORIAL FAN, SANTA CRUZ DE LA SIERRA.
- JENNY GRUENBERGER Y GONZALO ZAMBRANA. "POLÍTICA AMBIENTAL". IN LIDEMA. 2010. INFORME DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2010. LIDEMA. LA PAZ, BOLIVIA.
- JESÚS CÁRDENAS C. Y WILLY CHOQUE M. "FERTILIDAD, USO Y MANEJO DE SUELOS EN LA ZONA DEL INTERSALAR, DEPARTAMENTOS DE: ORURO Y POTOSÍ". LA PAZ : FUNDACION AUTAPO; PROGRAMA QUINUA ALTIPLANO SUR; UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO; FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y VETERINARIAS; CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA; PREFECTURA DE ORURO; PROGRAMA QUINUA ORURO, ABRIL 2008.
- LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE. 2010. "INFORME DEL ESTADO AMBIENTAL DE BOLIVIA 2010". LIDEMA. LA PAZ, BOLIVIA
- LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE. 2010. "VULNERABILIDAD DE LOS MEDIOS DE VIDA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO EN BOLIVIA". LA PAZ. LIDEMA.

- MEDRANO ECHALAR A.M., TORRICO ALBINO J.C., FORTANELLI MARTÍNEZ J. “ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD.) EN EL INTERSALAR BOLIVIANO”. CIENCIAGRO, VOL.2, NR.2, 303-312. JULIO 2011.
- MERIDA G, OLIVERA M. 2003. “ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD DE BOLIVIA”. LA PAZ. MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACION.
- MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL. 2009. “ATLAS DE POTENCIALIDADES PRODUCTIVAS DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. URURO.” MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMIA PLURAL. LA PAZ.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. 2009. “LIBRO ROJO DE LA FAUNA SILVESTRE DE VERTEBRADOS DE BOLIVIA³. LA PAZ. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA.
- OXFAM – NCCR – FUNDEPCO. 2008. “ATLAS: AMENAZAS, VULNERABILIDADES Y RIESGOS DE BOLIVIA”. LA PAZ. OXFAM – NCCR – FUNDEPCO.
- QUIROGA LEDEZMA C.C. ET AL. “BENEFICIADO EN SECO DE LA QUINUA. PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL BENEFICIADO EN SECO DE QUINUA CON UN LECHO TIPO SURTIDOR”. LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACIÓN PIEB. 2011. LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACIÓN PIEB. 2011.
- SERVICE PUBLIC FEDERAL AFFAIRES ETRANGERES, COMMERCE EXTERIEUR ET COOPERATION AU DEVELOPPEMENT, *ACCORD DU 4 MAI 2009 ENTRE LE MINISTRE DE LA COOPERATION AU DEVELOPPEMENT ET LES ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES BELGES DE DEVELOPPEMENT*, [EN LIGNE], [HTTP://DIPLOMATIE.BELGIUM.BE/FR/BINARIES/ACCORD_MINISTRE_ONG_04-05-2009_TCM313-63462.PDF](http://diplomatie.belgium.be/fr/binaries/accord_ministre_ong_04-05-2009_tcm313-63462.pdf).
- SERVICE PUBLIC FEDERAL AFFAIRES ETRANGERES, COMMERCE EXTERIEUR ET COOPERATION AU DEVELOPPEMENT, LOI DU 25 MAI 1999 RELATIVE A LA COOPERATION INTERNATIONALE BELGE, MONITEUR BELGE DU 1ER JUILLET 1999, N°24836.
- SOLOMON, S., D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K.B. AVERYT, M. TIGNOR AND H.L. MILLER. 2007. “CLIMATE CHANGE 2007: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS. CONTRIBUTION OF WORKING GROUP I TO THE FOURTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE”. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, UNITED KINGDOM AND NEW YORK
- THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. IUCN. [HTTP://WWW.IUCNREDLIST.ORG/](http://www.iucnredlist.org/)
- VALLEJOS MAMANI P. R., NINA D. A., FUENTES Z.N. 2011. “MEDIO AMBIENTE Y PRODUCCION DE QUINUA. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO”. LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACION PIEB. 2011. LA PAZ: EMBAJADA DE DINAMARCA, FUNDACION PIEB.

- WINKEL T. (COORD.). “PARA DURAR CAMBIEMOS: PARADOJAS Y LECCIONES DEL ÉXITO DE LA QUINUA”. INFORME CIENTÍFICO DEL PROYECTO EQUICO – EMERGENCIA DE LA QUINUA EN EL COMERCIO MUNDIAL: CONSECUENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AGRÍCOLA EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO”. COOPERACIÓN FRANCO-BOLIVIANA. ANR. 2011.