

COMISION BINACIONAL PARA EL
DESARROLLO DE LA ALTA CUENCA DEL RIO
BERMEJO Y EL RIO GRANDE DE TARIJA

PROYECTO PRESA ARRAZAYAL

INFORME PARCIAL – PRESENTACION DE
PROYECTO

FEBRERO 2017

Contenido

Introducción	3
El problema del agua	3
<i>El problema del agua en la Argentina</i>	<i>4</i>
<i>El problema del agua en el Estado Plurinacional de Bolivia</i>	<i>5</i>
<i>La Cuenca del Río Bermejo.....</i>	<i>7</i>
Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija (COBINABE).....	8
Presa Arrazayal.....	9
<i>Objetivos del Proyecto Presas</i>	<i>11</i>
Expansión de fronteras productivas.....	12
<i>¿Por qué Arrazayal?</i>	<i>15</i>
ANEXO I – Mapa construcción Arrazayal	17
ANEXO II – Plan de acción: licitación Presa Arrazayal	18
Bibliografía	20

Introducción

El proyecto tiene como objetivo mostrar la importancia de la realización de la presa de Arrazayal en el tramo binacional del Río Bermejo. Siendo ya conocida la problemática del agua en el plano mundial y local, creemos relevante plantear el comienzo de una posible solución en nuestra zona de influencia, la cual viene atravesando desde hace varios años muchos problemas de desarrollo que pueden mostrar una mejora considerable mediante la construcción de la presa de Arrazayal. Bien utilizada, el agua es un recurso extremadamente valioso para el desarrollo político, económico y social de cualquier región, que no solo puede ayudar a reducir la pobreza y garantizar las condiciones básicas de vida de cualquier persona, sino también a impulsar el crecimiento de forma inclusiva.

Entre los objetivos principales de la construcción de la presa se destaca la regulación del río Bermejo, lo que traería grandes beneficios, entre otros, la ampliación de las fronteras agropecuarias incrementando el área bajo riego; el abastecimiento de agua potable a las localidades cercanas a la cuenca; la generación de energía eléctrica para abastecer a la región; garantizar la navegabilidad del río durante todo el año; la reducción de la erosión generada por las crecidas; y el abastecimiento de agua a la industria.

La construcción de Arrazayal es solo el comienzo de un proyecto mayor; se deben construir otras presas como Las Pavas, Cambarí y Pescado II. Comenzar por Arrazayal es la mejor alternativa dado que no solo es la más estudiada y su información de base es la más completa, sino que también presenta las condiciones necesarias y suficientes para garantizar, mediante su construcción, el cumplimiento de los objetivos arriba mencionados.

El problema del agua

El agua dulce es un recurso finito, vital para el ser humano y esencial para el desarrollo social y económico. Sin embargo, a pesar de su importancia evidente para la vida del hombre, recién en las últimas décadas se empezó a tomar conciencia pública de su escasez y el riesgo cierto de una disminución global de las fuentes de agua dulce.

Desde la alimentación y la seguridad energética hasta la salud humana y ambiental, el agua contribuye a mejorar el bienestar social y el crecimiento inclusivo, lo cual afecta a

la subsistencia de miles de millones de seres humanos. Es por esto que el agua como recurso natural finito y como materia prima ha sido un gran foco de debate de los últimos tiempos y la preocupación mundial por su escasez, desperdicio, contaminación, y mal aprovechamiento va en alza. Tal es así que ocupa un lugar central en la nueva Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Tiene un papel destacado en el objetivo 6 de garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Es considerada un recurso fundamental para la vida y vital para un desarrollo más inclusivo y sostenible: la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sustentabilidad ambiental se apoyan en los recursos hídricos. Tres de cuatro empleos del total de la fuerza de trabajo mundial son dependientes del agua. Según comentó Irina Bokova, Directora General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su mensaje con motivo del Día Mundial del Agua del 2016,

[1]La demanda de agua está aumentando de manera espectacular, particularmente en las economías emergentes (...) El agua es vital para la agricultura, la industria, el transporte y la producción de energía, así como un motor del crecimiento económico, ya que genera y mantiene puestos de trabajo en el mundo entero (2016).

Actualmente, uno de los grandes problemas que aqueja al mundo es el acceso al agua ya que un quinto de la población mundial vive en áreas de escasez física de este recurso, mientras que cerca de 500 millones de personas se aproximan a esta situación. Además, otras 1600 millones de personas se enfrentan a situaciones de escasez económica de agua, donde los países carecen de la infraestructura necesaria para transportar la misma desde ríos y acuíferos (ONU 2014). De acuerdo al Informe sobre Desarrollo Humano (2006) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a lo largo del último siglo el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua.

El problema del agua en la Argentina

En un informe presentado por el investigador Inge de Graaf el 15 de diciembre del 2016 en la Conferencia de Otoño de la Unión Americana de Geofísica se demostró que la

Argentina es uno de los países con mayor riesgo de agotamiento de reservas para el año 2050; ciertas zonas del país son de las más amenazadas por el agotamiento del agua subterránea. Siguiendo estadísticas oficiales, hoy en día el 16% de los argentinos no tiene acceso al agua potable. La escasez de agua (o el mal uso de la misma), además, es un limitante para la salud, el trabajo y la educación. Entonces, la problemática del agua y de la falta de un buen control y manejo de la misma se extiende mucho más allá.

Siguiendo lo estudiado por Calcagano, Mendiburo y Gaviño Novillo (2008), en términos globales la Argentina dispone de una oferta hídrica media anual por habitante superior a los 22.500 m³/hab, muy por encima del umbral de stress hídrico¹ adoptado por el PNUD de 1000 m³/hab. El tema es que la distribución de la oferta es muy irregular, por lo que en varias provincias de la región árida la disponibilidad de agua se ubica bien por debajo de ese valor. Esto resulta de las diferencias significativas de oferta que exhiben las distintas vertientes, regiones y cuencas hidrográficas del país, las que a su vez se reflejan en las muy diversas condiciones ambientales que ofrece el territorio. En conjunto determinan y condicionan la gestión de los recursos hídricos en las distintas regiones.

El problema del agua en el Estado Plurinacional de Bolivia

En el 2016 el Estado Plurinacional de Bolivia atravesó la peor crisis por falta de agua registrada en 25 años, donde la escasez de agua potable llegó a afectar a cinco de los nueve departamentos del país. El presidente Evo Morales decretó en noviembre de ese año la Situación de Emergencia Nacional mediante el Decreto Supremo 2987 “debido a la presencia de sequía y déficit hídrico en diferentes regiones del territorio nacional, provocadas por fenómenos climáticos adversos”. Se autorizó la realización de ajustes presupuestarios en Ministerios y entidades públicas para atender la emergencia declarada, las necesidades humanitarias y la rehabilitación de los sectores afectados por la toma de

¹ De acuerdo a las Academias Nacionales de Ingeniería, Ciencias Económicas y Ciencias Exactas, y Física y Naturales (2010), aquellas personas que viven en una situación de estrés hídrico se encuentran afectadas por la escasez de agua, severa o moderada. El estrés hídrico se produce cuando la demanda de agua es más importante que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos, etc.) y de calidad (eutrofización, contaminación por materia orgánica, intrusión salina, etc.).

medidas extremas que se tuvo que realizar, como el racionamiento del agua, lo que derivó en fuertes protestas por parte de la población. También se declaró de interés social y utilidad pública el suministro de agua potable.

De acuerdo al informe del PNUD (2011) sobre las huellas del cambio climático en el Estado Plurinacional de Bolivia, se considera que el país ha sufrido impactos climáticos muy importantes en las últimas décadas

[q]ue han agravado la situación de vulnerabilidad existente, dada por los asentamientos humanos escasamente planificados, la pobreza, la inequidad y la migración rural; la baja inversión en infraestructura y servicios, degradación de suelos, deforestación de bosques, contaminación y sobreexplotación de recursos naturales. Ante la situación de adversidad y el aumento de tensiones por la escasez proyectada, asegurar el acceso y la disponibilidad de agua y alimentos se constituye en una obligación moral” (2011, 19).

El Estado Plurinacional de Bolivia reconoce al recurso hídrico y al agua como uno de sus principales problemas medioambientales. Al estudiar la vulnerabilidad climática de los asentamientos urbanos, el PNUD (2011) concluyó que hay ciudades metropolitanas del país que ya están en condiciones de estrés hídrico, como por ejemplo Cochabamba, donde la disponibilidad del agua está en riesgo por sequías para 120.000 personas. En Potosí y otros asentamientos mineros hay 10.000 personas viviendo con estrés hídrico y el impacto esperado del cambio climático son sequías. Para la zona de Tarija – Bermejo, el impacto esperado son granizadas, lluvias severas y sequías, y hay 15.000 familias de agricultores periurbanos altamente expuestas a eventos extremos. En Camarí – Yacuibá también se esperan sequías y riadas, y hay 100.000 personas bajo estrés hídrico y 3.000 familias viven en zonas inundables.

Las áreas de inundación se encuentran en mayor proporción en la cuenca del Amazonas, y los municipios más afectados en los últimos cinco años son los departamentos de Santa Cruz, Beni, La Paz y Cochabamba. De la Cuenca del Plata los afectados son los municipios de los departamentos de Chuquisaca y Tarija.

La Cuenca del Plata drena alrededor del 21% de las aguas del Estado Plurinacional de Bolivia, y recibe 1.814 mm/año de pluviosidad. En Argentina concentra más del 85%

del derrame total medido, y es por su mayor oferta hídrica que es la región que motiva la mayor concentración de población, desarrollo urbano y actividad económica. Las cuencas principales de este Sistema en Argentina son las de los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay, Bermejo y Pilcomayo, cuyos recursos hídricos son compartidos (a excepción de los del río Pilcomayo) con los países limítrofes.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en su AQUASTAT sobre Argentina (2015), en 1969 Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay firmaron el Tratado de la Cuenca del Plata con el objetivo común de afianzar la institucionalización del sistema de dicha Cuenca y mancomunar esfuerzos para promover el desarrollo armónico y la integración física de la misma y sus áreas de influencia directa. El Tratado y los instrumentos internacionales que derivaron de él, crearon y dieron funciones y competencias a los distintos órganos u organismos del Sistema. Uno de esos órganos creados, y el que nos compete a nosotros, es la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija entre Argentina y el Estado Plurinacional de Bolivia.

La Cuenca del Río Bermejo

Aproximadamente 123.000 km² de la Cuenca del Río Bermejo abarcan territorios de la Cuenca del Bermejo en el Departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia, y de las provincias Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa en Argentina. Esta Cuenca cuenta con una población de 1.12 millones de habitantes, de los cuales 243.000 son ciudadanos bolivianos y el resto argentinos (IANAS, 2012). El Río fluye unos 1300 kms y conecta dos ámbitos geográficos de vital importancia geopolítica y económica: la Cordillera de los Andes y el sistema de los Ríos Paraguay-Paraná-del Plata, conformando un espacio de encuentro y amistad entre los pueblos argentino y boliviano. Es el único río que cruza completamente las vastas extensiones de las llanuras chaqueñas, actuando como un corredor para la conexión de elementos bióticos de los Andes con el Chaco. Las condiciones meteorológicas y topográficas radicalmente distintas a lo largo de la Cuenca

originan una diversidad de bosques tropicales, valles húmedos y montañas desérticas en la Cuenca Alta, así como bosques secos y húmedos en la Cuenca Baja. Existe una excepcional diversidad de hábitats a lo largo del curso del río.

Los índices de erosión en la Cuenca y de transporte de sedimentos del Río Bermejo se encuentran entre los más altos del mundo, con más de 100 millones de toneladas anualmente depositadas en el Sistema Paraguay-Paraná-del Plata, lo que representa un 80% del total transportado por estos ríos. La mayor parte de estos sedimentos se generan en la Cuenca Alta, los cuales son arrastrados aguas abajo en épocas de avenidas o flujos de inundación, modificando regularmente el curso del río y dificultando un uso racional del agua y otros recursos naturales. El impacto de la alta cantidad de sedimentos aportados por el Río Bermejo también afecta la proporción de las diferentes granulometrías.

La población de la Cuenca se estima en 1.3 millones de habitantes, la mayoría de los cuales son trabajadores rurales, pequeños agricultores, y comunidades de Pueblos Originarios. Existen también importantes centros urbanos que concentran un mayor desarrollo relativo dentro del área.

La oferta de recursos naturales en la Cuenca es significativa. Sin embargo, se observa un alto índice de vulnerabilidad ambiental, en función de la variabilidad del clima y la distribución geográfica de las lluvias (sequías, inundaciones y zonas bajo estrés hídrico), factores que se han visto lenta pero persistentemente agravados por efectos del cambio climático en la Cuenca. Estos problemas agravan las condiciones de vida de la población en un medio natural que ya se encontraba en proceso de degradación por la pérdida acelerada de sus recursos naturales debido al mal uso del suelo y la destrucción del bosque nativo.

Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija (COBINABE)

En 1995 se creó la COBINABE con la firma del Tratado de Orán. (Acuerdo para el Aprovechamiento Múltiple de los Recursos de la Alta Cuenca del Río Bermejo y Río Grande de Tarija). Conforme al Artículo 1º, inciso a), el objetivo de la COBINABE es

funcionar como un mecanismo jurídico – técnico permanente que impulse el desarrollo sostenible de su zona de influencia, optimice el aprovechamiento de sus recursos naturales, genere puestos de trabajo, atraiga inversiones y permita la gestión racional y equitativa de los recursos hídricos. De acuerdo al inciso b) del mismo artículo, las Partes deben buscar satisfacer las necesidades de uso doméstico, producción de energía eléctrica, riego, control de crecidas, explotación de la fauna íctica y usos industriales y recreativos.

Uno de los Proyectos necesarios para el cumplimiento de esos fines es la construcción de presas multipropósito. Comenzar con la construcción de Arrazayal es una posibilidad cierta para continuar luego con los otros Proyectos que lleven como fin primario el desarrollo sustentable de la región y revertir la situación de deterioro socio-económico.

Presa Arrazayal

La región donde se prevé construir la presa (25km aguas arriba de la confluencia Bermejo-Grande de Tarija (Salta, Argentina - Tarija, Bolivia) presenta, por el lado argentino, los índices de necesidades básicas insatisfechas más altos de la Argentina. Por el lado boliviano, Tarija, según censos oficiales, es la región con menor porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas (34,6%), pero es, de acuerdo al PNUD (2011), uno de los departamentos que registran un mayor número de eventos de sequía en los años 1970-2006, con 25 casos. Además, es un área expuesta a déficit hídrico y sequía estacional.

Tanto para Argentina como para el Estado Plurinacional de Bolivia, la escasez general de agua en los períodos secos, la reducida superficie bajo riego, la erosión de suelos y el transporte de sedimentos, las pérdidas de vidas humanas, el desplazamiento de poblaciones por inundaciones, el deterioro de la infraestructura y equipamiento rural y urbano, los altos porcentajes de población con necesidades básicas insatisfechas, etc., son los síntomas y efectos que las grandes variaciones del caudal de los ríos, con grandes crecidas en verano y prolongados estiajes en invierno, provocan en la región.

Si bien la producción agropecuaria en Argentina se ha incrementado en general a través de procesos fuertemente expansivos, liderados por la agricultura empresarial y producidos a través de la incorporación de nuevas tierras y cultivos, este avance se ha concentrado en sectores de capital intensivo pero no ha favorecido un mejor desarrollo “distributivo” que alcance a la mayoría de la población provincial, ampliando el mercado laboral y mejorando los ingresos de las familias. Los bajos niveles de ingreso inducen la existencia de prácticas de manejo no sustentables.

En lo que refiere a la población argentina con necesidades básicas insatisfechas², podemos decir que de acuerdo al censo del INDEC del 2010, en la Alta Cuenca Argentina hay, en promedio, un 20,9% de personas que encajan bajo esta condición (18,1% en Jujuy y 23,7% en Salta), y en porcentaje de hogares, un 17,5% (15,5% en Jujuy y 19,4% en Salta). Además, un 16,7% de hogares cuentan con más de una necesidad básica insatisfecha (14,4% en Jujuy y 19% en Salta). Si tomamos en cuenta a las cinco provincias que integran la Cuenca (Jujuy, Salta, Santiago Del Estero, Chaco y Formosa), el porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas se eleva a 22,6% (25,2% en Formosa, 22,7% en Santiago del Estero y 23,1% en Chaco), y en términos de hogares a 18,1% (19,7% en Formosa, 17,6% en Santiago del Estero y 18,2% en Chaco). En Chaco y en Santiago del Estero la condición de privación predominante son las condiciones sanitarias. En el total de la Cuenca hay un 17,34% de hogares que cuentan con más de una necesidad básica insatisfecha (18,2% en Formosa, 17% en Santiago del Estero y 18,1% en Chaco). Por último, la población rural con necesidades básicas insatisfechas es en el total del país del 18,2%, mientras que en la Cuenca es, en promedio, del 32% (29,4% en Jujuy, 36,6% en Salta, 31,3% en Formosa, 31,3% en Santiago del Estero y 31,4% en Chaco). La gran cantidad de personas viviendo bajo esta condición es clara muestra de la falta de dotación de infraestructura sanitaria y habitacional.

² Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas: son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación: NBI 1. Vivienda: es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho; NBI 2. Condiciones sanitarias: incluye a los hogares que no poseen retrete; NBI 3. Hacinamiento: es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto; NBI 4. Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela; y NBI 5. Capacidad de subsistencia: incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

Del lado boliviano, como hemos dicho, en la región de Tarija hay un 34,6% de personas con necesidades básicas insatisfechas. De acuerdo al censo del 2012 que realizó el país, en la zona de Bermejo, Ancieto Nieto, Tarija, de 32.726 personas, 9.135 tienen necesidades básicas satisfechas, 13.900 están en el umbral de la pobreza, 9.040 personas son pobres “moderados”, 634 son indigentes, y 17 están calificados de “marginales”. De estas personas, el 91,1% tiene acceso al agua y el 71,8% cuenta con saneamiento básico, siendo Tarija una de las localidades con mejores resultados.

La región, entonces, posee serios problemas y marcadas necesidades básicas relacionadas con el recurso hídrico, tanto por la imposibilidad de hacer un adecuado uso del mismo (riego, agua potable, energía, agua para la industria) como por los efectos adversos que se presentan en su estado natural (inundaciones y períodos de escasez de agua, erosión y arrastre de sedimentos, etc.).

Objetivos del Proyecto Presas

El Proyecto busca potenciar las ventajas que tiene la Región. Entre los objetivos principales se destacan los siguientes:

- Regular el río de manera de disminuir al máximo las frecuentes inundaciones en la cuenca alta y baja;
- Incrementar las fronteras agropecuarias;
- Abastecimiento de agua potable;
- Generar energía eléctrica para abastecer a la región;
- Garantizar la navegabilidad del río durante todo el año (con Arrazayal solo no se garantiza, pero es un primer paso);
- Reducir la erosión generada por las crecidas disminuyendo el aporte de sedimentos limosos al sistema;
- Agua para el desarrollo industrial.

En síntesis, hay varios puntos que deben entrar bajo consideración. Para empezar, que existen grandes extensiones de tierra susceptibles de ser regadas en la medida que se garantice la regulación de los caudales del río Bermejo, Grande de Tarija, y afluentes, logrando así incorporar tanto en la cuenca alta como en la cuenca baja áreas ahora

degradadas por las inundaciones periódicas. Luego, que la calidad del agua, si bien presenta algún grado de contaminación debido a los vertidos de las poblaciones, no inhibe su uso agrícola, ni su uso para consumo. La existencia en las zonas de influencia de la baja cuenca de extensas superficies con tierras aptas para el cultivo y que hoy se ven fuertemente degradadas por las crecidas descontroladas. Además, la posibilidad de hacer navegable en barcaza el tramo medio e inferior del río, a partir de la regularización del mismo, creando así una vía muy importante de integración con el Noreste argentino y con los puertos de exportación, conectándose con la Hidrovía Paraguay – Paraná con las consiguientes ventajas económicas para el traslado de la producción de la región. Por último, la existencia de condiciones climáticas y fitosanitarias excelentes, para la producción de frutas, hortalizas, especias y cultivos industriales de alta calidad y excelente precio en el mercado.

Opinamos que el Proyecto es altamente beneficioso también para el Estado Plurinacional de Bolivia por distintos factores. Uno de ellos es la satisfacción de la demanda urgente de agua para consumo humano, para riego y energía en las ciudades fronterizas de Bermejo y Yacuiba; los beneficios más importantes para el Estado Plurinacional de Bolivia son los derivados de la energía hidroeléctrica y del agua regulada, ya que también se disminuiría la magnitud y los efectos de las inundaciones en la población de Bermejo, en Bolivia. Además, se calcula que a mediano plazo se habilitarán unas 33.600 hectáreas de cultivo a los márgenes del Río Bermejo y Tarija, beneficiando a familias campesinas de ambos países; el riego permitiría un incremento en el rendimiento de los cultivos de caña en Bolivia. Según el dirigente de la Federación Sindical Única de Comunidades Campesinas de Tarija (FSUCCT), Santos Valdez, las obras ayudarán a resolver los problemas de agua y energía en la región fronteriza.

Expansión de fronteras productivas

La expansión de las fronteras productivas prevé de ser, en una primera etapa, de 92.200ha aproximadamente en la Alta Cuenca Argentina. Según un informe realizado por la COBINABE en el 2001, un análisis muy preliminar de la disponibilidad hídrica muestra que con una eficiencia de riego adecuada, podrían regarse entre 800.000 y 1.000.000 de hectáreas.

Las posibilidades de producción agrícolas en la Región de la Alta Cuenca son diversas. En general, la zona presenta suelos aptos para la agricultura, a veces poco profundos como consecuencia de la erosión. El principal problema está referido a la erosión hídrica debida a la intensidad de las lluvias y a la excesiva pendiente (en algunos lugares llegaría a limitar opciones de riego por superficie). Esta erosión deberá ser analizada para reducir al máximo el arrastre de sólidos. En algunos lugares la actividad humana actual se concentra en la explotación forestal, la ganadería extensiva invernada y “parches” de agricultura de subsistencia de carácter migratorio en terrenos talados dentro del bosque. Toda esta actividad produce un fuerte impacto sobre los suelos del área dadas la topografía, pendiente, exposición, drenaje, altitud y torrencialidad de ríos y arroyos existentes en el área sobre la que se desarrolla. Por ello hay coincidencia en que algunos de los principales limitantes desde el punto de vista edafológico son la erosión dada la intensa presión de pastoreo, la quema de pastizales para poner en condiciones el cultivo al bosque, el fuerte aporte de sedimentos de todos los cauces, la producción de cárcavas y la pérdida de fertilidad de la capa superficial de suelo que se origina con las frecuentes lluvias.

La zona tiene un clima tropical con micro climas particulares debido a variaciones topográficas grandes y de altitud. El régimen de precipitaciones es de veranos lluviosos (el 85% del total anual se concentra en los meses de noviembre a marzo) e inviernos secos. Hay áreas desérticas con temperaturas bajas de hasta -10°C en invierno en el extremo oeste, y muy cálidas en verano de hasta 45°C en el sureste. Otro tema importante es la orientación de la superficie cultivada respecto del norte. Así surgen las solanas y las umbrías que aseguran variaciones térmicas y de humedad relativa ambiente que podrían ser más ventajosas para algunos cultivos que otros. La evaporación de la zona es variable de acuerdo a los microclimas pero como una aproximación general se acerca a los 1000 – 1200 mm/año. Esta oferta climática y la distribución de lluvias en combinación con los cultivos factibles de implementar en el lugar, hace posible que, con la posibilidad de un buen riego, se tenga más de una cosecha al año. En general se observa que la calidad del agua es muy buena sin limitar las posibilidades productivas de la zona.

Entonces, se abren grandes posibilidades para cultivos y opciones agrícolas, como cultivos tradicionales, hortalizas, frutales, cereales, oleaginosas y leguminosas, y cultivos industriales. En primer lugar, entre los cultivos tradicionales encontramos raíces y

tuberculos, plantas farináceas, plantas proteicas y plantas aromáticas y otras. Las raíces y tuberculos posiblemente cultivables son: achera, soldaque, batata, minuta, mandioca, papa, oca y ajipa. Las plantas farináceas consideradas de interés son; quinoa, maíz y kiwicha. Las plantas proteicas que entran como opciones son el poroto y el maní. Y las plantas aromáticas

(y otras) consideradas son: achiote, pimienta, ají picante, ají amarillo, tabaco, guayabo, chirimoya, papaya, cayote, zapallo, lima, limonero, mandarino, naranjo y palta. En segundo lugar, las hortalizas con posibilidades de cultivo son: ajo colorado, berenjena, cebolla, maíz para choclo, melón, pimienta, arvejas, tomate primicia y sandía. En tercer lugar, como opciones frutales están: limón, mango, pomelo y banano. En cuarto lugar, dentro de los cereales, oleaginosas y leguminosas se consideran a: girasol, poroto alubia (negro), cártamo, soja y trigo de invierno. Por último, los cultivos industriales propicios al cultivo son el algodón y la caña de azúcar.

Todos estos factores, confluyen en la necesidad de implementar las obras para la regulación del río de modo de disponer de los volúmenes de agua necesarios en los tiempos de escasez y disminuir los efectos de inundaciones en las situaciones de crecidas de los ríos. Además, la expansión de la frontera agrícola en un marco de sustentabilidad debe crear las condiciones de desarrollo adecuadas, atendiendo las necesidades no solo productivas sino también sociales y económicas de los diferentes sectores de la población. La regularización del río permitirá la utilización de tierras hoy degradadas y el abastecimiento de insumos básicos como el agua y la energía, permitiendo la posibilidad de crear condiciones ambientales propicias para el desarrollo de las comunidades locales.

La decisión de construir represas en el Alto Bermejo debe darse pensando en que los aprovechamientos hídricos formaran parte, como una herramienta tecnológica, de un proyecto de desarrollo integrado y sostenible, concebido para mejorar la calidad de vida de la población involucrada y conservar unidades de paisajes, comunidades y especies únicas en una región donde los ecosistemas naturales y seminaturales dominan realmente sobre los domesticados (plantaciones y cultivos) y sobre los contruidos (pequeños asentamientos urbanos que funcionan como centros de servicios rurales).

¿Por qué Arrazayal?

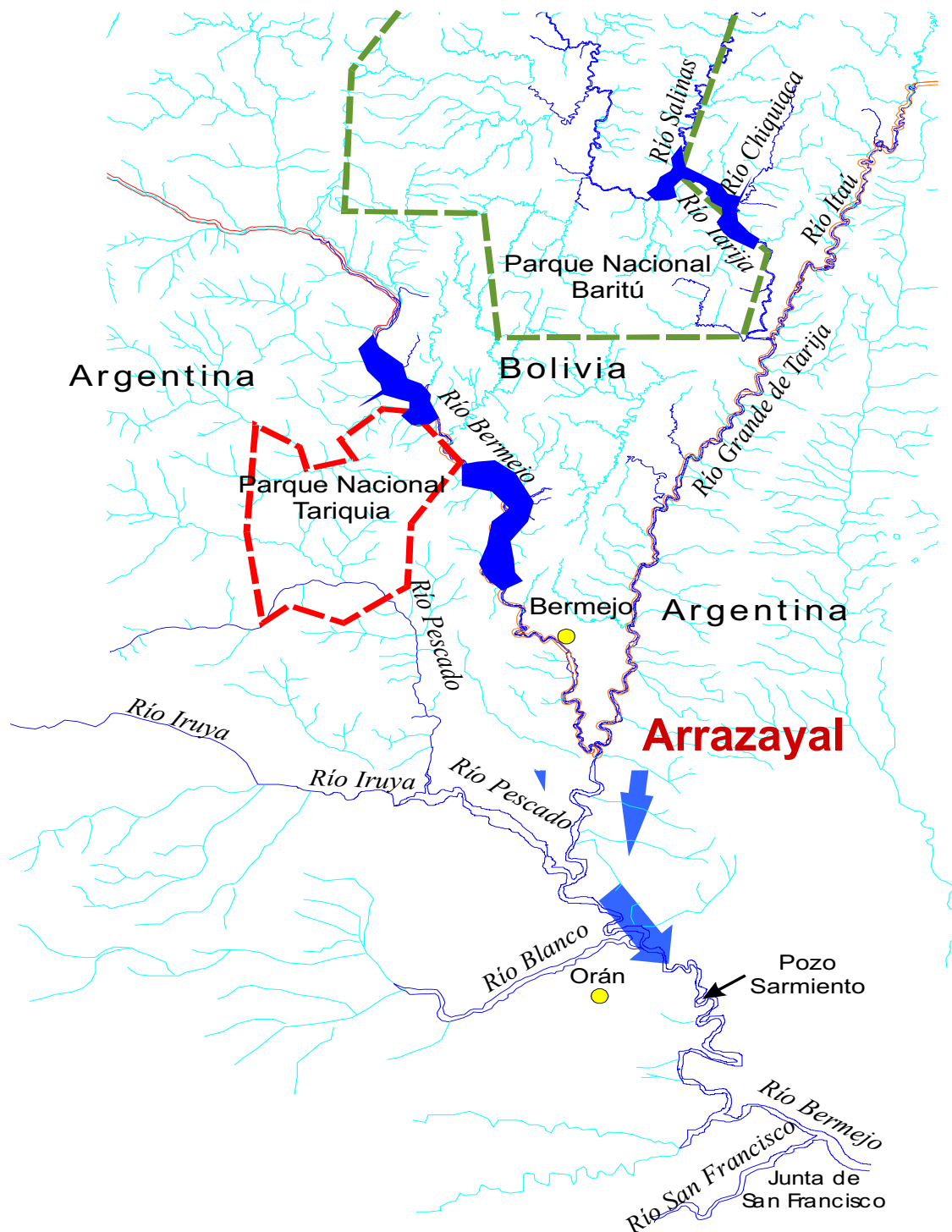
Proponemos Arrazayal como la primera presa a construir. De acuerdo al informe realizado por la COBINABE en el 2001,

- La información de base de esta localización es la más completa y confiable de todas las presas estudiadas hasta el presente;
- Su capacidad de regular el alto Bermejo es muy adecuada;
- Su ubicación es la más próxima a las áreas de riego del Triángulo del Bermejo (Estado Plurinacional de Bolivia) y Aguas Blancas (Argentina);
- No interfiere ni con el Parque Baritú ni con el Parque Tariquía; y
- Está ubicada en el tramo binacional del río Bermejo, lo que asegura y facilita beneficios para ambos países.

Habiendo consultado distintos organismos nacionales en agosto del 2004 sobre el tema, como la Secretaría de Energía, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Subsecretaría de Recursos Hídricos, y el Instituto Nacional del Agua (INA), y habiendo puesto en consideración otros proyectos de presas (Las Pavas y Cambarí), todos consideraron recomendable la selección del aprovechamiento hidroeléctrico Arrazayal como primera obra a construir. Arrazayal presenta menor riesgo de salida de servicio por caída de torres, sobre todo en temporada de lluvias; menores riesgos de colapso del sistema eléctrico que abastece las áreas de demanda Tartagal, Orán, Pichanal, etc.; máxima celeridad en el acceso a la zona de falla a efectos de realizar las reparaciones y proceso de recupero de servicio del sistema de transporte y, en consecuencia, menores tiempos de reposición del servicio; mejor control de las tensiones en las áreas de demanda cercanas (Tartagal, Orán, Pichanal, etc); mejor desempeño dinámico ante distintas perturbaciones en la red eléctrica; menores pérdidas del sistema de transporte; menores costos anuales de mantenimiento y de reposición de las estructuras colapsadas; y garantiza un caudal mínimo superior en un 9% al que proveerían los otros dos proyectos y el efecto de la sedimentación sería irrelevante.

En el Anexo I puede observarse el lugar donde se construiría la presa Arrazayal. De todas formas, mirando a largo plazo, Arrazayal es solo el primer paso.

ANEXO I – Mapa construcción Arrazayal



ANEXO II – Plan de acción: licitación Presa Arrazayal

Tomada la decisión política, se deben realizar relevamientos y estudios hidrológicos que comiencen en el mes de marzo.

Para esta etapa, se deben profundizar

- 1. Estudios geotécnicos** de Arrazayal para asegurar la información necesaria de diseño y cuantificación de la obra. Período de ejecución: 7 meses.
- 2. Relevamiento Topográficos y Catastrales**
 - Relevamiento aerofotogramético de las áreas susceptibles de riego en Alta Cuenca: superficie aproximada 20.000ha (Triángulo del Bermejo y Aguas Blancas). Período de ejecución: 3 meses.
 - Estudio catastral de zona de riego. Período de ejecución: 3 meses (abril a junio).
- 3. Estudios de Ingeniería:**
 - i. Adecuación de Arrazayal: 2017
 - Verificaciones del comportamiento hidrológico e hidráulico.
 - Determinación de parámetros de modelo de gestion
 - Revisión del anteproyecto de la presa
 - Determinación de costos y beneficios
 - Estudio impacto ambiental

Con todo ello, en el mes de agosto 2017 se puede realizar la FORMULACIÓN DEL PLIEGO PARA EL LLAMADO A LICITACIÓN DE LA CONCESIÓN.

Cronograma de Arrazayal

Septiembre 2017: Llamado a Licitación

Preparación del Pliego de Calificación de Empresas Concesionarias.

Preparación del Pliego de Licitación

Octubre y Noviembre: Llamado y Selección de Empresas

Diciembre: Data Room

Enero a Marzo 2018: Aprobación Pliego Definitivo

Abril y Mayo 2018: Llamado a ofertas técnicas y económicas

Mayo a Julio 2018: Evaluación de Ofertas Técnicas

Agosto a Septiembre 2018: Apertura de Ofertas Económicas

Octubre 2018: Evaluación y Adjudicación

CONTRATACIÓN DE LA SUPERVISIÓN: Abril 2018

- Abril a Mayo: Pliegos de Supervisión.
- Junio a Julio: Llamado a Concurso.
- Agosto a Septiembre: Selección.
- Octubre: Contratación

Bibliografía

- ACADEMIAS NACIONALES DE INGENIERÍA, CIENCIAS ECONÓMICAS Y CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES. *La cuestión del agua: consideraciones sobre el estado de situación de los recursos hídricos de la Argentina*. La Plata, Universitaria de la Plata, 2011. 128 p.
- AGU Fall Meeting: Groundwater resources around the world could be depleted by 2050s. *AGU Newsroom* [en línea]. 15 de diciembre del 2016. Disponible en: <<https://news.agu.org/press-release/agu-fall-meeting-groundwater-resources-around-the-world-could-be-depleted-by-2050s/>>
- Agua. *Greenpeace Argentina* [en línea]. 2011. Disponible en: <<http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/agua/>>
- AQUASTAT - Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura de la FAO: Argentina. *FAO* [en línea]. 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/arg/indexesp.stm>
- AUGE, Miguel. *Agua Potable y Saneamiento en Argentina* [en línea]. Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, 2008. [Consultado el 13 de febrero del 2017]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/17762/Documento_completo.pdf?sequence=1>
- BOLIVIA. Decreto Supremo N°2987 de 21 de noviembre por el que se declara Situación de Emergencia Nacional, debido a la presencia de sequía y déficit hídrico en diferentes regiones del territorio nacional, provocadas por fenómenos climáticos adversos. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, 21 de noviembre de 2016.
- CALCAGANO, Alberto, Mendiburo, Nora y Gaviño Novillo, Marcelo. *Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina* [en línea]. Buenos Aires, Global Water

Partnership, 2000. [Consultado el 12 de febrero del 2017]. Disponible en: <<http://www.cepal.org/drni/proyectos/samtac/inar00200.pdf>>

Día Mundial del Agua 2016 | Mensaje de la Directora General de la UNESCO, Irina Bokova, con motivo del Día Mundial del Agua. *UNESCO* [en línea]. 22 de marzo del 2016. Disponible en <<http://www.unesco.org/new/es/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-days/world-water-day-2016/>>

FORO BOLIVIANO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. *Tres megarepresas en la cuenca del Alto Bermejo: Las Pavas, Arrazayal y Cambarí* [en línea]. La Paz, FOBOMADE, sin fecha. [Consultado el 18 de febrero del 2017]. Disponible en: <<http://www.fobomade.org.bo/libros/libros/pavarrcamb.pdf>>

FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. *Diagnóstico del Agua en las Américas* [en línea]. México D.F., Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS), 2012. [Consultado el 16 de febrero del 2017]. Disponible en: <http://www.ianas.org/water/book/diagnostico_del_agua_en_las_americas.pdf>

LAHOUD, Gustavo, “La problemática de la gestión del agua en la Argentina: usos y sostenibilidad”, *Miriada* [en línea], 2009, 2 (3), p. 47-68. [Consultado el 10 de febrero del 2017]. Disponible en: <<http://p3.usal.edu.ar/index.php/miriada/article/view/398/510>>

Necesidades Básicas Insatisfechas. *Instituto Nacional de Estadística de Bolivia* [en línea]. 2012. Disponible en <<http://www.ine.gob.bo/indice/EstadisticaSocial.aspx?codigo=30602>>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. *Informe sobre Desarrollo Humano 2006 - Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Madrid, Mundi – Prensa, 2006.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO EN BOLIVIA. *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático Agua y seguridad alimentaria* [en línea]. La Paz, PNUD, 2011.

[Consultado el 13 de febrero del 2017]. Disponible en:
<<http://www.bo.undp.org/content/dam/bolivia/docs/Tras-las-huellas-del-Cambio-Climatico-en-Bolivia.pdf>>

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN PARA LA CUENCA BINACIONAL DEL RÍO BERMEJO.
Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija: Memoria 1995-2009. Buenos Aires, COBINABE, 2010. 108 p.

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN PARA LA CUENCA BINACIONAL DEL RÍO BERMEJO.
Desarrollo y Fortalecimiento Institucional en la Cuenca Binacional del Río Bermejo. Buenos Aires, COBINABE, 2010. 144 p.

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE ACCIÓN PARA LA CUENCA BINACIONAL DEL RÍO BERMEJO.
Programa de Gestión Integral de la Cuenca Binacional del Río Bermejo (PROBER). Buenos Aires, COBINABE, 2010. 225 p.

WebINDEC - Población / Censos / Censo 2010. *INDEC* [en línea]. 2010. Disponible en
<http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135>

WebINDEC - Sociedad / Condiciones de vida / Necesidades Basicas Insatisfechas. *INDEC*
[en línea]. 2010. Disponible en
<http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=4&id_tema_2=27&id_tema_3=66>

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). *Agua para Todos, Agua para la Vida – Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. París, UNESCO, 2003.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). *2º Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua, una responsabilidad compartida*. París, UNESCO, 2006.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. París, UNESCO, 2015.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo*. París, UNESCO, 2016.