
Banco Interamericano de Desarrollo
Departamento de Desarrollo Sostenible
División de Medio Ambiente

TC-03-04-02-3-RS

Buenas Prácticas para la Creación,
Mejoramiento y Operación
Sostenible de Organismos y
Organizaciones de Cuenca

Paraguay



Septiembre de 2005

ÍNDICE

1. ANÁLISIS NACIONAL.....	03
1.1. Aspectos Generales.....	03
1.2. Entorno Político-Administrativo.....	05
1.3. Entorno socioeconómico.....	05
1.3.1. Dinámica poblacional.....	05
1.3.2. Economía y desarrollo social.....	06
1.4. El agua en Paraguay.....	06
1.4.1 Aspectos cuantitativos.....	07
1.4.2. Visión integral: aguas superficiales y subterráneas.....	07
1.4.3. Clima.....	08
1.4.4. Aguas superficiales.....	09
1.4.5. Aguas subterráneas.....	09
1.4.6. Calidad del agua.....	10
1.5. Gestión de los recursos hídricos.....	11
1.5.1 Síntesis de la problemática del agua en Paraguay.....	12
1.5.2. Memoria institucional.....	12
1.5.3. Marco jurídico.....	13
1.5.4. Instituciones y Roles Institucionales.....	14
1.6. Planificación.....	15
1.7. Instrumentos de gestión.....	16
1.7.1. Instrumentos económicos.....	16
1.8. Estructuras financieras.....	16
1.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	16
2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localización geográfica de Paraguay.....	03
Figura 1.2 – Disponibilidades hídricas.....	06
Figura 1.3 – Río Paraguay en las cercanías de la ciudad de Asunción.....	09
Figura 1.4 – Distribución de los usos consuntivos del agua en Paraguay.....	11

1. ANÁLISIS NACIONAL

1.1. Aspectos Generales

Con 406.752 km² de superficie, la República del Paraguay tiene una población de 5.100.000 habitantes y se divide políticamente en 17 departamentos y el Distrito Capital. La densidad de población es de 12,54 habitantes por quilómetro cuadrado y el territorio paraguayo no cuenta con acceso al mar. El mapa de la Figura 1.1, ilustra el territorio del país.

Figura 1.1 – Localización geográfica de Paraguay



Fuente: Editora Abril. São Paulo. 2005.

Por causa de su condición tricuenaria: Alto Paraná, Paraguay y Pilcomayo, en Paraguay pueden establecerse dos importantes regiones en términos de relieve, separadas por el río Paraguay.

Por un lado aparece la Región Occidental o Chaco, que en términos de relieve obedece principalmente a un eje de pendiente que baja del occidente al oriente para descargar las aguas de múltiples corrientes de suave pendiente y velocidades en el río Paraguay, por su margen derecha.

Una pequeña porción de esta región drena por su relieve directamente al Pilcomayo. La segunda región en que se divide Paraguay corresponde a la denominada Región Oriental o Parañena.

Esta última, a su vez, está subdividida en dos subregiones, la más grande corresponde a la propia cuenca del río Paraguay, y una porción de menor envergadura para la cuenca del río Paraná.

La región occidental posee características de relieve que conviene analizar primero en forma general para después entrar en un mayor detalle. En efecto, la morfología de esta región, cruzada de oeste a este por lo menos por dieciséis ríos tributarios del río Paraguay, separados por distancias medias entre cauce y cauce sensiblemente inferiores a 100

kilómetros, automáticamente determinan la existencia de una ondulación repetitiva del terreno de norte a sur, que permite la génesis de estas corrientes y determina sus condiciones de recorrido.

Estos ríos presentan condiciones de pendiente muy baja, por lo cual la existencia de meandros es importante. Fácilmente puede concluirse que se trata de terrenos relativamente planos y generalizando, de un altiplano apenas cruzado por corrientes que se favorecen de un ligero ondulamiento como podrá comprobarse a continuación.

También puede concluirse obviamente que los terrenos de mayor elevación genéricamente se encuentran al oeste de dicha región y los puntos más bajos corresponde al límite oriental de la región, precisamente en el cauce del río Paraguay.

La región occidental es, efectivamente, una inmensa planicie que ocupa 247.000,00 km², que corresponde aproximadamente al 60% de la superficie total de País. Forma parte de la llamada Gran Llanura de América del Sur, que también es conocida por el nombre de Llanura Chaco-pampeana. Esta gran planicie presenta una inclinación poco pronunciada con rumbo hacia el sudeste con una elevación media de aproximadamente 125 metros sobre el nivel del mar.

Por otro lado, la región Paraneña u oriental ocupa la superficie restante de Paraguay. Su relieve es resultado del denominado Macizo Brasileño, que corresponde a una gran meseta que se extiende hacia el norte hasta llegar a la Llanura Amazónica y hacia el este, llegando al Océano Atlántico.

Es una planicie ondulada en varios sistemas, que posee un importante número de cerros, algunas cordilleras de altura reducida y valles por los que discurren ríos abundantes y arroyos, algunos de ellos teniendo su nacimiento en los referidos cerros y cordilleras.

La región tiene una altura media de 280 metros aproximadamente, por encima de la región Chaco-pampeana de Paraguay. Se presenta en esta región oriental tres sistemas montañosos que merecen atención: la Sierra de Amambay, principalmente localizada en el departamento del mismo nombre, la de Mbaracayú y la de Caaguazú en el departamento del mismo nombre.

En la cordillera de Caaguazú se encuentran las máximas alturas, donde destacan el Cerro de San Rafael con 850 metros de altura y el Cerro Pero, con 835 metros.

Continuando con la descripción del relieve paraguayo, conviene destacar que los puntos altos se ubican en las inmediaciones de Pedro Juan Caballero en el centro norte de la región oriental con elevaciones superiores a 1.000 metros en forma ocasional (compartidos en ocasiones con el vecino Brasil).

Las planicies del extremo occidental le siguen en elevación, especialmente en los departamentos de Alto Paraguay (noroccidente) y del Boquerón (centro y sur occidente del departamento) con elevaciones medias entre 500 y 1.000 metros.

Elevaciones similares se encuentran en una franja considerable de planicies en el este de Paraguay, especialmente en los departamentos de Amambay, Canindeyú, Caaguazú, Caazapá, Concepción, Guairá y Itapúa.

En su mayoría, el territorio guaraní se ubica entre los 100 y 500 metros de elevación, que corresponden a grandes áreas de los departamentos de Alto Paraguay, Boquerón, Presidente Hayes en el este, así como en los departamentos de Concepción, San Pedro, Paraguari e Itapúa, principalmente, en el este de la región.

Finalmente, las zonas de menor altura, con promedios inferiores a 100 metros, se ubican principalmente en el cono sur del departamento de presidente Hayes al oeste y de los departamentos Central, Paraguari, Ñeembucú, misiones e Itapúa, al este.

El relieve indica, en realidad, que las pendientes de los terrenos son muy suaves en general, por lo cual las condiciones de erosión hídrica no son severas, con las excepciones del caso.

Debido a la importancia del sector agrícola en Paraguay, tanto en condiciones actuales como para acelerar el proceso de desarrollo nacional, es fundamental aserevar que el relieve del terreno indica también que dado que la pendiente es uno de los principales motivos de demérito de suelos con potencial agrícola, es realmente afortunado que este parámetro no sea en general relevante en términos negativos en la mayor parte del territorio paraguayo.

El río Paraguay corta el país en dos regiones distintas. La oriental, donde se concentra la mayoría de la población. Es un plano ondulado y fértil que incluye las cordilleras de Amambay, Mabaracayú y Caaguazú, de las cuales se desprenden la Sierra de las Quince Puntas y las cordilleras de Altos e Ibyturuzú o Villarrica. Se cultivan aquí algodón, soja, arroz, caña de azúcar, hierba mate y una gran variedad de frutas, y se cría ganado.

La región occidental es la gran llanura del Chaco Boreal, limitada al sur por el río Pilcomayo y donde apenas se elevan unas pocas colinas que no sobrepasan los 100 metros. A pesar de no tener costas marítimas, algunos ríos de su territorio le comunican con el Atlántico. Es el caso del Paraná y del Paraguay.

1.2. Entorno Político-Administrativo

El gobierno muy centralizado y a menudo dictatorial de Paraguay fue fundamentalmente cambiado por la constitución de 1992, que asegura la división de poderes. El presidente y el vicepresidente son elegidos sobre el mismo boleto por el voto popular para un mandato de cinco años. El presidente es jefe de estado, asumiendo el poder ejecutivo y jefe del gobierno, nombrando tras su elección a su gabinete de ministros.

El Poder Legislativo es formado por la Cámara de Diputados que consta de 80 diputados y la Cámara de Senadores de 45 miembros. Las elecciones para el Congreso se celebran en listas cerradas simultáneamente con la elección presidencial (no se aplica el voto por cada candidato a Diputado o Senador sino por una lista presentada por cada partido político).

Los Diputados se eligen por departamento mientras que los senadores se eligen a escala nacional, ambos para mandatos de cinco años. Cada uno de los 17 departamentos de Paraguay es encabezado por un gobernador popularmente elegido.

El tribunal más alto de Paraguay es la Corte Suprema. El Senado y el presidente seleccionan a sus nueve miembros sobre la base de recomendaciones de un Consejo de Magistrados (Consejo de la Magistratura) según la constitución creada de 1992. Paraguay está organizado en 17 departamentos además de la capital, Asunción, donde están ubicados los ministerios de la República.

1.3. Entorno socioeconómico

1.3.1. Dinámica poblacional

La población de Paraguay se distribuye desigualmente en todo el país. La gran mayoría de la gente vive en la región de Oriental, el más dentro de 160 km de Asunción, la capital y la ciudad más grande. El Chaco o Región Occidental, que abarca aproximadamente el 60 % del territorio, da casa a menos del 2 % de la población.

1.3.2. Economía y desarrollo social

La economía de Paraguay se basa en la producción de petróleo crudo, bananos, camarones y otros productos del mar, además de derivados del petróleo, café y cacao. El ingreso anual per cápita es de US\$1.518,23 y la población tiene una esperanza de vida al nacer de 69,75 años y una tasa de alfabetismo del 90,10%, lo que induce a un Indicador de Desarrollo Humano de 0,706.

Gracias al aprovechamiento de sus grandes recursos hidráulicos, el país se autoabastece de energía eléctrica. Además, el complejo paraguayo-brasileño de Itaipú, en el Paraná, junto con el de Yacreritá, en cooperación con Argentina, han permitido ampliar las exportaciones paraguayas de energía. Paraguay tiene numerosos lagos, algunos de los cuales se distinguen por su gran belleza y su atractivo turístico. Los de Ypoá y Ypacaraí son navegables.

Paraguay tiene una economía de mercado caracterizada por la amplitud de la economía sumergida. La economía sumergida destaca tanto en la re-exportación a países vecinos de bienes de consumo importados como en las actividades de miles de microempresas y vendedores callejeros urbanos.

A causa de la importancia de la economía sumergida, las medidas económicas exactas son difíciles de obtener. Un porcentaje grande de la población saca su vida de la actividad agrícola, tratándose a menudo de actividades de subsistencia.

La economía formal creció un promedio aproximadamente del 3 % anual entre 1995 y 1997, pero el PIB disminuyó ligeramente en 1998, 1999, y 2000. La renta per cápita se ha estancado en los niveles de 1980.

La mayor parte de observadores atribuyen el pobre desarrollo de la economía de Paraguay a la incertidumbre política, la corrupción, la carencia de progresos de reforma estructural, la sustancial deuda (interna y externa), y las deficientes infraestructuras.

1.4. El agua en Paraguay

El agua es abundante en Paraguay y, por eso, no constituye una limitante en su desarrollo. Los efectos de su contaminación también son reducidos. Hablar de la problemática del agua en Paraguay es realizar un ejercicio profundo de la relación de este recurso con el hombre en sus manifestaciones gubernamentales, económicas y sociales.

La tabla de la Figura 1.2, muestra las disponibilidades hídricas del País.

Figura 1.2 – Disponibilidades hídricas

Disponibilidad	m³/seg	10³ m³/km² año	m³/hab. año
Máxima	n.d.	n.d.	n.d.
Media	3.022,10	231,10	18.431,25
Mínima	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: <http://earthtrends.wri.org>

Es, consecuentemente, analizar el grado de desarrollo de las leyes, de las instituciones y de los arreglos operacionales para aprovechar. Es también hablar de potenciales insuficientemente aprovechados.

Finalmente, los retos a enfrentar en Paraguay están, en su mayoría, vinculados con aspectos institucionales, jurídicos, financieros, económicos, políticos, sociales y en general, de cultura del agua.

1.4.1 Aspectos cuantitativos

La mayor parte de la información proviene de la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP) y en forma complementaria de DINAC, y dado que su mayor utilización es para apoyar la toma de decisiones para transporte fluvial, se encontró una gran cantidad y consistencia de datos sobre tirantes de agua, con períodos históricos considerables en su mayor parte.

Además, los datos existentes de crecidas normalmente se reportan con tirantes o elevaciones de agua. Dado que el aprovechamiento futuro del agua en Paraguay será integral, es recomendable que varias estaciones limnigráficas levanten información de caudales, por lo cual, deben revisarse las secciones de control de dichas estaciones.

De hecho, se encontraron dos estaciones con elevada consistencia en el río Paraguay (Asunción y Concepción), que presentan información detallada de caudales y volúmenes. Por otro lado, varias estaciones que previamente existían han sido suspendidas.

Del estudio elaborado por el PHI/UNESCO se consiguió información y análisis de gran calidad para evaluar caudales medios en todas las microcuencas del país, lo que permitió hacer el siguiente mapa de regionalización de esos datos.

En forma complementaria, si bien es cierto que existe un buen número de estaciones termopluviométricas y limnigráficas, también debe reconocerse que resultará insuficiente a futuro para sustentar la toma de decisiones, conforme Paraguay avance en su proceso de desarrollo, fomentado por su participación en el Mercosur.

Esta aseveración está especialmente enfocada a los afluentes, particularmente del occidente del país en las regiones del Alto y Bajo Chaco y del Litoral del Paraguay. Por otra parte, conviene indicar que debe avanzarse en la modernización de los equipos actualmente utilizados para la medición, tanto meteorológica como limnigráfica.

La metodología para el análisis, validación, sistematización y publicación de los datos de lluvia y de caudales o tirantes, también merece revisarse a profundidad, para incorporar a los procedimientos actuales las tecnologías nuevas que se utilizan en otras latitudes.

Los valores máximos, mínimos y medios que fueron calculados a través del presente estudio, son suficientes para soportar la elaboración de balances significativos entre oferta y demanda, dada la disponibilidad por habitante y por año tan considerable, unos 67.300 m³/hab/año, cifra que sitúa a Paraguay en primer lugar en Latinoamérica en este renglón.

1.4.2. Visión integral: aguas superficiales y subterráneas

En conclusión, para sintetizar los grandes rasgos de la disponibilidad en recursos hídricos de Paraguay, se pueden clasificar las regiones de Paraguay en cuatro grupos, de interés decreciente, integrando los recursos superficiales y subterráneos, su oferta cuantitativa renovable o limitada, y sus limitaciones de uso en relación a su calidad:

1. Zonas próximas a los grandes ejes fluviales (Ríos Paraguay y Paraná, parte baja del río Pilcomayo) – recursos superficiales en gran cantidad, sin fuertes estiajes, de calidad media, recursos subterráneos fácilmente accesibles y de calidad aceptable.

2. Zona oriental – recursos superficiales de buena producción, sin grande época de sequía, de buena calidad, acuíferos de gran extensión, de buena calidad, con altos flujos de recarga.
3. Zona del norte y oeste del Chaco – recursos superficiales de poca productividad, con estiajes fuertes, de calidad inaceptable por las concentraciones de sales en estiaje, pero ofreciendo recursos subterráneos de productividad media, aún con recarga limitada, y con calidad del agua aceptable.
4. Zona del centro del Chaco – recursos superficiales escasos y temporarios, salados, recursos subterráneos fósiles sin recarga, salados.

1.4.3. Clima

Respecto al clima, una tercera parte del territorio del país se ubica en la llamada Zona Tórrida, y las otras dos terceras partes en la Zona Templada del Sur. El verano suele ser muy caluroso, con una temperatura media de 30°C, y durante el invierno la temperatura es de 20°C. Las lluvias son más frecuentes en la parte oriental, con precipitaciones anuales de 1.500 mm.

Paraguay por sus condiciones de elevación, latitud y distancia a los océanos, además de las condiciones de corrientes de aire húmedo y accidentes orográficos que éstas encuentran en su camino antes de llegar al país, puede clasificarse, en términos climáticos como subtropical con abundante lluvia la parte este hasta convertirse en semiárido al oeste del País.

El clima puede clasificarse, generalmente, como Tropical, en la porción paraguaya al norte del Trópico de Capricornio y subtropical, normalmente al sur de dicho trópico. Las temperaturas más bajas se dan al este y al sur del país y aumentan hacia el norte. Tanto el verano como el invierno son bastante más acentuados en el Chaco Paraguayo.

El norte y el oeste del país presentan un clima cálido tropical, con altas temperaturas durante todo el año y con lluvias más probables en el verano que corresponde a la estación húmeda.

En el este y en el sur de país, el clima es cálido subtropical sin estación seca, con temperaturas un poco más bajas que en el oeste y con lluvias durante todo el año. Los vientos predominantes son dos: el norte, principalmente en el Chaco, es húmedo y cálido proveniente de Brasil y, generalmente, anticipa las lluvias.

Podemos subrayar que las corrientes que provocan las lluvias mayoritariamente siguen esta misma trayectoria. El viento sur, es seco y frío y proviene del sur del continente. Estas corrientes llegan a provocar bruscos descensos de la temperatura.

En la Región Oriental las lluvias son más abundantes, en donde se producen fenómenos convectivos que van paulatinamente descargando su precipitación de este a oeste. Por esta razón, a medida que se llega al extremo oeste del país, la oferta pluvial desciende considerablemente. La precipitación orográfica que ocurre al oeste del Altiplano Chaco-pampeano se ubica en las estribaciones de los Andes en territorio Boliviano.

De noroeste a sureste del país las lluvias aumentan en cantidad y, también, en frecuencia. Así se pasa de una precipitación típica de 600mm anuales, que puede calificarse como precipitación suficiente, y que ocurren al noroeste, hasta llegar a láminas de lluvia del orden de 1.800mm por año, que se consideran precipitaciones abundantes, en los departamentos de Itapúa y del Alto Paraná.

La orografía no es determinante en los fenómenos meteorológicos del país, sin embargo, la ubicación geográfica de Paraguay favorece la formación de importantes sistemas

convectivos de mesoescala causantes de precipitaciones intensas, granizadas, fuertes vientos, y otras perturbaciones meteóricas. Durante el invierno, también está afectado por importantes sistemas frontales de carácter frío.

1.4.4. Aguas superficiales

El principal curso de agua en el País es el Río Paraguay, que nace en Siete Lagoas, Matto Grosso, recorriendo unos 1.200 km, de norte a sur, por territorio paraguayo. Su régimen es bastante regular, con un promedio de 4.300 m³/s. La foto de la Figura 1.3, ilustra un tramo de este río próximo a la capital del País.

Figura 1.3 – Río Paraguay en las cercanías de la ciudad de Asunción



1.4.5. Aguas subterráneas

A nivel nacional en materia de aguas subterráneas existe un valioso trabajo de cartografía sobre las formaciones hidrogeológicas, las probabilidades de hallar aguas subterráneas en relación a la tipología de dichas formaciones y en forma limitada, de las condiciones de contaminación por sales.

El documento de referencia es la Minuta del Mapa Hidrogeológico del Paraguay. Paralelamente, existe una marcada ausencia de estudios integrales. En relación con la explotación puntual de los acuíferos principalmente de la parte oriental del Paraguay, pero también en zonas específicas del Chaco, se cuenta con estudios específicos de perforaciones y de pozos en operación valiosos a escala local pero que no permiten sustentar una visión global del estado del arte de las aguas subterráneas en el país.

Con los datos disponibles, se evaluaron los criterios de disponibilidad de agua subterránea explotable para consumo humano y actividades económicas, la probabilidad o no de encontrar aguas subterráneas, las concentraciones de sales y de otros contaminantes naturales.

Con estos criterios se elaboró un mapa básico de las aguas subterráneas del Paraguay, que se presentará en su momento, que permite aportar conclusiones suficientes para este estudio.

La información existente es suficiente para apoyar las acciones inmediatas de uso del agua, pero no sustenta la toma de decisiones en el mediano y largo plazo para desarrollar un aprovechamiento pleno y sustentable del potencial existente de aguas del subsuelo, frente a la opción de explotar aguas superficiales en apoyo al desarrollo local, regional o nacional.

La información disponible es suficiente para identificar los problemas institucionales en relación con la disponibilidad, manejo y utilización de las aguas subterráneas. No existe hoy un organismo encargado de la gestión de las aguas subterráneas en términos de información y regulación de disponibilidades y evolución de cantidad y calidad.

Para los afluentes los datos de caudales son insuficientes para realizar extrapolaciones, por falta de estaciones de mediciones en estos afluentes. En estos casos, se utilizaron los datos de escurrimiento estimados a través del balance lluvia/evapotranspiración/escurrimiento en el estudio del PHI, para realizar una extensión espacial por microcuencas, siguiendo la codificación del PHI, para servir de base a un balance recursos/ usos que podrá ser considerado en la fase 3 del estudio.

Los mapas que corresponden a la extrapolación espacial de lluvia, evapotranspiración y escurrimiento ya fueron presentados. A continuación se muestra el mapa con los escurrimientos por subcuencas. Con base en los datos del PHI, se presenta a continuación también el mapa de regionalización por iso-líneas de los escurrimientos medios anuales en Paraguay.

1.4.6. Calidad del agua

En la administración de las aguas del Paraguay en la actualidad no existe un banco de datos permanente que integre la información y la procese. En adición, los datos de calidad del agua superficial son escasos y están diseminados entre varios estudios realizados por diferentes instituciones.

Como consecuencia, no existe una red de monitoreo. Actualmente está por desarrollarse un sistema de medición, almacenamiento y gestión de los datos de calidad del agua, a través del Centro Multiuso de Monitoreo Ambiental, financiado por la Unión Europea.

Por estas razones, la consultoría acudió a tres estudios diferentes para contar con una visión más nítida de las condiciones que guarda la calidad del agua en Paraguay. A continuación se exponen brevemente algunas aseveraciones en relación con el análisis de dichos estudios.

Los principales responsables de la degradación de la calidad del agua son factores antrópicos: las ciudades, la industria y los retornos agrícolas de áreas irrigadas, particularmente en la zona oriental del Paraguay.

También debemos anotar una fuerte degradación de la calidad provocada por contaminantes naturales, especialmente sales provenientes de la zona árida del Chaco, así como de las zonas cercanas al río Paraguay.

En relación con el primer estudio, la información se consiguió principalmente a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y del Ministerio de Obras Públicas y comunicaciones.

La información procede de siete sitios de monitoreo en las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná. En estos sitios se han medido durante los años de 1997 y 1998 diez parámetros (pH, OD, DQO, DBO₅, SST, Coliformes totales y fecales, N amoniacal, Hg) y ocasionalmente otra información concerniente a contaminantes agrícolas.

Las empresas de consultoría contratadas por el MAG para determinar algunos parámetros utilizaron equipos de espectrofotometría y cromatografía. Algunos de estos trabajos fueron financiados por el BID.

Además de los sitios antes referidos, existen otros donde, de forma esporádica, también se levanta información, particularmente para apoyar, bien estudios de productividad agrícola, bien estudios de saneamiento ambiental.

Para mayor abundamiento, se revisó también el nivel de contaminación reportado en el “Estudio del proyecto Hidrovía”, para los ríos Paraguay y Paraná, cuya data proviene de tres estaciones: Confluencia del Arroyo Santa Fé, Confluencia del río Apa y Confluencia del Cpaceres con el río Apa.

En general, los datos son muy similares a los correspondientes a las siete estaciones citadas, aunque en este caso se trata del año 1995.

Para verificar el comportamiento temporal de los parámetros de calidad del agua y su consistencia, se analizaron las recomendaciones de la Unidad Ambiental del MOPC y del BID correspondientes al estudio “Monitoreo Ambiental y Educación Ambiental” del Plan de Mitigación del Programa Nacional de Caminos Rurales – Sub Programa Itapúa, cuyo objetivo era evaluar durante el período julio/97 a diciembre/98, los recursos biofísicos principalmente en afluentes del río Paraguay, en un área en el sureste, que comprende la cuenca de los arroyos Capibary, y Pirapó, y una porción importante de la cuenca del Río Tebicuary.

El estudio referido muestra en algunos puntos del Paraguay la evolución mensual de algunos contaminantes relevantes. En general, el comportamiento dinámico de los parámetros (turbidez, transparencia, pH, temperatura, conductividad, alcalinidad total, cloruros, OD, DBO₅, serie nitrógenada – total, nitritos, nitratos y orgánico, serie fosforada – fósforo total y orgánico, aerobios totales y coliformes totales y fecales) es estable con la excepción de turbidez, transparencia y fósforo total, que indica posibles riesgos de eutroficación.

Los datos de calidad de agua existentes son una base suficientemente consistente para los ríos Paraguay y Paraná, en relación con las metas del estudio. En forma complementaria, existe un vacío de medición e información de gran envergadura para caracterizar los afluentes de los ríos Paraguay y Paraná en el resto del territorio del país, a fines de evaluar los impactos de descargas de contaminaciones domésticas, industriales y agrícolas.

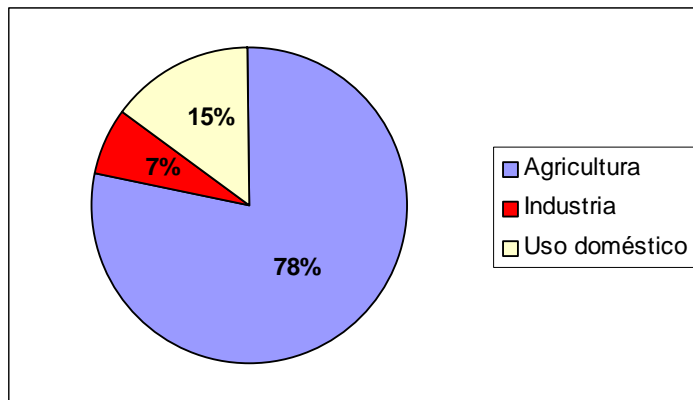
1.5. Gestión de los recursos hídricos

La evaluación de la disponibilidad de los recursos hídricos y el estado que guarda la gestión del agua en Paraguay sirven como base para definir las estrategias para modificar el modelo existente de gestión del agua.

El análisis permite profundizar en el conocimiento del estado del arte de los recursos hídricos en Paraguay, condición previa para apoyar una mejor toma de decisiones en el sector agua.

Los principales usos consuntivos del agua en Belice son la industria y los usos domésticos, los cuales se distribuyen de acuerdo con el gráfico de la Figura 1.4.

Figura 1.4 – Distribución de los usos consuntivos del agua en Paraguay



Fuente: <http://earthtrends.wri.org>

1.5.1 Síntesis de la problemática del agua en Paraguay

- El agua no es escasa y la disponibilidad por habitante es la más alta en América Latina, a excepción de Guyana y Surinam;
- Las extracciones del agua son las más bajas en Sudamérica;
- La contaminación es creciente, aunque los niveles son sumamente bajos, dada la relativamente baja actividad económica, la reducida densidad demográfica y la dimensión modesta de los centros de población y la elevada capacidad de dilución que ofrecen tanto el río Paraguay como el Paraná;
- La eficiencia en el uso del agua es baja; los incentivos para elevar la eficiencia en su aprovechamiento están más vinculados a los costos de prestación de los servicios de agua en poblaciones y en el medio rural;
- Los costos del agua son inadecuados; la cultura de no-pago está ampliamente difundida, así como la postura de pagar lo menos posible, en aquellos que están dispuestos a aportar una parte del costo del agua;
- Las instituciones del sector están sumamente fragmentadas; los criterios de integralidad están ausentes;
- Se confunde frecuentemente la tarea de agua potable con la de administración del agua; se confunde al ente regulador de agua potable que se requiere instalar en Paraguay, con el ente concedente que también se requiere para impulsar una mejor gestión gubernamental del agua;
- La visión de sustentabilidad en el marco de la gestión del agua es difusa o inexistente;
- El marco regulatorio está subdesarrollado, es decir, hay ausencia de instrumentos claros y suficientes para sustentar la gestión moderna del agua por sí y en su relación con los usos del agua, con los proyectos de desarrollo nacional y con el enorme potencial hídrico que posee Paraguay. Es por ello que se requieren reformas en las leyes, reglamentos, decretos y acuerdos que hubiese expedido en su oportunidad la autoridad competente. También se requieren nuevas leyes, por lo cual la definición de un objetivo y políticas de Estado en materia de agua son insoslayables;
- Información insuficiente, inexistente, dispersa, poco conocida y difundida, escasamente disponible y en múltiples casos, de poca confiabilidad;
- La Organización de usuarios no ha evolucionado de forma satisfactoria y la participación social es insuficiente;
- Proceso de planificación sesgado, incompleto e impreciso;
- Escasa conciencia del estado que guarda la oferta, la demanda y la disponibilidad del agua en cantidad y calidad, en aguas superficiales y subterráneas, en la geografía paraguaya y en las estaciones del año.

1.5.2. Memoria institucional

Existen actualmente veintinueve instituciones o dependencias dedicadas a cumplir actividades en el campo de la hidrología y la hidrogeología, con diversos fines, generalmente específicos, que en muchos casos provocan la superposición y dispersión de los esfuerzos y recursos.

Por otro lado, la existencia de un considerable número de bancos de datos, no integrados, recopilados por diversos criterios, dificulta su comparación en el tiempo y en el espacio y, posteriormente, su procesamiento.

Las obras y equipamientos públicos relacionados con los recursos hidráulicos, como los de agua potable, saneamiento, navegación, riego e hidroelectricidad, que prácticamente están todos controlados por el Estado.

1.5.3. Marco jurídico

El Congreso Nacional de la República de Paraguay se encuentra, actualmente, inmerso a una tarea muy importante desde el punto de vista de las aguas. Se está trabajando en este momento, en el anteproyecto de ley de aguas para Paraguay.

En efecto, la iniciativa del Congreso Nacional en la Comisión de Energía, Recursos Naturales, Ecología y Población ha iniciado una serie de reuniones con varios organismos públicos y del sector privado, además de ONGs y representantes de indígenas y campesinos del país.

El objetivo de este trabajo es la elaboración de un anteproyecto de ley de aguas, del cual, Paraguay carece. Existen algunas leyes relacionadas con el agua, pero no están bien coordinadas entre sí. Lo que se está realizando en este momento es tratar de unificarlas y, de esta forma, conseguir crear un único proyecto de ley sobre aguas para el país.

Se debe destacar que, en esta difícil empresa, Paraguay no está solo, pues cuenta con el apoyo de importantes organismos internacionales como la CEPAL y el Ministerio de la Cooperación de Francia, a través de la delegación regional de la cooperación científica y técnica para el Cono Sur.

Por otro lado, se pretenden realizar una serie de seminarios, tan pronto estuviera listo el borrador del proyecto. Deben ser invitados a tomar parte en estos eventos los profesionales involucrados con los problemas del agua, además de los dirigentes de entes estatales, gobernadores, intendentes, representantes de las juntas de saneamiento y aguas, juristas, representantes de sectores indígenas y usuarios del sector hidroeléctrico.

Todo esto, con el propósito de involucrar a la mayor cantidad de personas que, de una u otra manera, estén siendo afectadas por la política de aguas del país. Sin embargo, se espera que surjan muchos obstáculos que el proyecto deberá afrontar, porque existen demasiados intereses, sobretudo en el sector privado, en el sentido de que desean realizar la gestión por medio de operadores privados, y la creación de entes reguladores encargados del control de las aguas.

En relación a esto, se debe comentar que, actualmente, existe un otro proyecto de ley terminado, en Paraguay, sobre el marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado.

Es un proyecto de ley que fué elaborado por un consorcio privado argentino, encargado por el Banco Interamericano de Desarrollo. Pero se piensa que no es el momento político para presentarlo al parlamento del país. En este sentido, se espera un esfuerzo mayor de los involucrados en dicho proyecto, pues es de interés social.

El proyecto de ley de aguas propone la creación de una autoridad única de gestión, a nivel nacional, que permita el manejo de la oferta y la demanda del agua, orientada a su uso racional y preservación.

Se divide en varios capítulos, debiéndose destacar el capítulo uno, que es el marco jurídico, que confirma que los recursos del agua son de propiedad del estado y que su derecho es imprescriptible e inalienable.

Además, dice el capítulo uno, que la unidad de gestión de los recursos hídricos es la cuenca o conjunto de cuencas hidrográficas, o sea, se puede observar una intención de Paraguay de trabajar a nivel de gestión de cuenca.

El segundo capítulo, presenta una organización técnica y administrativa que es la única autoridad de gestión del agua. El tercer capítulo trata de los derechos de utilización del agua, considerando que la institución prevista en el capítulo anterior debe ejercer el único poder concedente, en lo que se refiere a los derechos de uso.

El cuarto capítulo define el orden de prioridades, confirmando que el aprovisionamiento del agua potable, constituye la principal y absoluta prioridad.

En el capítulo cinco es abordado el problema del uso y protección del agua, indicando las principales actividades relacionadas al monitoreo de la oferta, usos, condiciones operativas para cada usuario y control de los impactos ambientales.

El capítulo seis indica los documentos de planificación producidos, los planes de cuencas fluviales integrados en un plan de desarrollo de recursos hídricos de la región o regiones hidrogeográficas, que a su vez, son integrados en un plan nacional de ordenamiento y desarrollo de recursos hídricos.

En el capítulo siete, se establecen los criterios de predicción y prevención contra impactos nocivos al agua. El capítulo octavo, está dedicado a la ejecución de obras, es muy importante porque existen en el país grandes emprendimientos hidroeléctricos junto con países vecinos y también a nivel nacional. Los recursos y fuentes de financiamiento serán integrados en el fondo de recursos hídricos.

Hay otras disposiciones que crean mecanismos para resolver controversias sobre la aplicación de la ley a través del tribunal de aguas dentro del Poder Judicial. Actualmente no existe en el Poder judicial un tribunal de aguas que pueda resolver posibles problemas que ocurren en el interior del país, como por ejemplo, los conflictos entre arroceros que utilizan agua en demasía.

Por otra parte, el poder Ejecutivo ha presentado al Congreso un proyecto de ley que propone la creación del Ministerio del Ambiente en Paraguay. En el mismo momento de su presentación ya surgieron varias controversias respecto al mismo, debido a que, actualmente el país vive una cierta preocupación con las dimensiones del Estado.

Por eso, el Senado está realizando un análisis con el objetivo de llevar el sector de recursos hídricos a ese ministerio, lo que crea conflictos institucionales, mas que deberán ser decididos en el ámbito político.

1.5.4. instituciones y Roles Institucionales

Fragmentación de la Administración Institucional del Agua – Este fenómeno es resultado de la complejidad de las instituciones modernas y los aparatos gubernamentales cuyas funciones, tareas e intereses se entretajan en una madeja formidable que paradójicamente, puede frenar el cumplimiento de los objetivos globales de desarrollo sostenible. Es decir, este fenómeno origina un vacío en la gestión gubernamental del agua. La forma de contrarrestarlo es darle integralidad a la gestión gubernamental del agua. Lo anterior no implica, en general, la desaparición de instituciones múltiples vinculadas con el agua en forma directa o indirecta, en aras de crear una nueva institución encargada de estas funciones, más bien implica un principio doble de definir nítidamente, por una parte, quién fungirá como Autoridad Única del Agua que englobe la regulación de las aguas y funja como ente concedente en forma directa o a través de terceros y, por la otra, cómo deben establecerse en la práctica los vínculos de coordinación institucional con las diversas partes que conforman el aparato gubernamental existente, para con ello, crear un verdadero sector

del agua que se útil para la población y que a la vez sea políticamente sostenible. Este tópico es crucial para mejorar la gestión del agua en Paraguay.

1.6. Planificación

- Es indispensable realizar un profundo ejercicio de planificación de los recursos hídricos y atender la deficiencias, debilidades o problemas detectados en materia de gestión del agua para beneficiosocial y económico de los paraguayos en un marco de desarrollo sustentable;
- En el análisis integral de la gestión de los recursos hídricos (condiciones históricas, estado del arte y pronóstico) deben evitarse los sesgos hacia irrigación o hacia agua potable y asegurarse de no descuidar los siguientes puntos: visión amplia e integral sobre oferta y demanda del agua, condiciones de balances hídricos y disponibilidad real del agua (tomando en consideración compromisos estratégicos como la hidrogenación eléctrica, la navegación fluvial, el desarrollo futuro de la agricultura de alta productividad y el advenimiento de la industria en la economía paraguaya), condiciones de calidad del agua, panorama de los usos y usuarios del agua, distribución del agua por usos y sectores, economías y finanzas del agua, desarrollo institucional, marco jurídico y político, así como aspectos coyunturales, entre los más relevantes;
- Es obligatorio reflexionar acerca del objetivo en la gestión del agua que se persigue en Paraguay, bajo el criterio de buscar que aquella sea integral y eficiente del en el marco del desarrollo sustentable, los actores que deben participar, los recursos inherentes o necesarios, las tareas estructurales y las no estructurales, la prelación de las acciones y programas, y la definición de responsables, entre los puntos más sobresalientes;
- Conviene adoptar el enfoque sistémico como principio de orden para el análisis y el diagnóstico, para las acciones y programas que deberán instrumentarse en Paraguay y para la elaboración de planes viables y realistas, integrados claramente en torno a objetivos. El principio de orden que provee la planificación es vital para alcanzar el éxito;
- El sector privado debe participar más, con mayor compromiso y también con propósitos de realizar negocios en el ámbito del agua. Debe acudir a los distintos foros de participación pública que deberán existir para modernizar la gestión del agua para hacer escuchar su voz y comprobar en beneficio de la colectividad, su capacidad de convocatoria, financiamiento, gerenciamiento y organizacional, asimismo, el sector privado moderno debe desempeñar el papel de catalizador de procesos;
- Se recomienda profundizar en las orientaciones para planificar el mejoramiento de la gestión del agua, en un país en pleno desarrollo, que deberá articular dicho proceso con el gran potencial hídrico existente para alcanzar un mejor futuro. La planificación de los recursos hídricos es una tarea viva, de responsabilidad permanente y tiene que ser plural;
- El proceso de planificación en su momento no arrojará solamente un conjunto de obras. Además de eso, se espera una lista corta pero muy sustanciosa con proyectos de diversa índole que posibilitarán el cambio general que hay que realizar en la gestión del agua en Paraguay. Estos proyectos constituirán el apoyo estratégico para instrumentar el cambio estructural en la gestión del agua en este país.

1.7. Instrumentos de gestión

1.7.1. Instrumentos económicos

Relativo a la situación particular del país y con el análisis que fue realizado anteriormente de las alternativas de gestión económica, se propone inscribir la política del sector en el marco de la aplicación del principio Usuario Contaminador Pagador, en su versión “Costo Eficiencia”, por las siguientes razones:

La alternativa Normas y Control debería ser enfocada en la organización de los sectores agua potable y saneamiento e hidroelectricidad, en el marco de la creación del ente regulador que fue decidido como conclusión del taller con los entes públicos privados, ONGs y representantes del Senado, realizado en el contexto de un trabajo realizado por el Gobierno Paraguayo.

Pero en ningún caso se podría aplicar esta alternativa Normas y Control con éxito para la gestión multisectorial e integral del recurso, para incentivar un mejor aprovechamiento del agua y el control de contaminantes a escala de las cuencas del País.

Un sistema de cobranza para el agua bruta y las descargas de todo tipo, sería más adecuado para la gestión regional integral del agua, que el sistema de tipo Normas y Control, que requiere una cultura del agua diferente, medios para controlar que no existen, y que, de todas formas, se reveló menos eficiente que las políticas de cobranza.

Se descarta el contexto económico de tarifas de cuenca derivado del análisis costo beneficio, por dos razones principales: primero por la heterogeneidad y los niveles bajos de las rentas per capita, y segundo porque no se justifica obligar a tratamientos de alto costo y eficiencia, y cobro de altos precios del agua extraída en relación a la inmensa disponibilidad del agua que el país posee, que no presenta limitaciones para los usos cuantitativos ni tampoco limitaciones para, en varios casos, la dilución de efluentes.

El contexto Costo Eficiencia de la aplicación de un sistema de cobranza para el uso del agua, permitirá al país negociar bien los objetivos cuantitativos y cualitativos de sus cursos de agua, y, de manera regionalizada, definir sistemas de cobranza atados a la realidad de las situaciones de disponibilidad y de impactos del cobro en las rentas sectoriales y locales.

1.8. Estructuras financieras

Reducción de Fuentes Financieras – Por un lado, la competencia por recursos financieros como resultado de la globalización de las economías y consecuentemente de los mercados y de los proyectos de inversión, arrojan como resultado una dramática reducción a escala mundial en los recursos financieros disponibles para la gestión integral del agua. Por otro lado, como ocurre en Paraguay, prevalecen los perjuicios derivados del pago insuficiente e injusto por el agua utilizada y desalojada. Falta mucho por discutir en términos de acercar el precio del agua a sus costos. Existe margen de maniobra para discutir subsidios cruzados, inter y extrasectoriales o nacionales. Cabe también espacio para reflexionar acerca de la conveniencia de abrir mayores espacios a la inversión.

1.9. Conclusiones y Recomendaciones

Las recomendaciones que pueden presentarse en relación al análisis del contexto particular de Paraguay y en las posibles alternativas que permiten desarrollar un sistema nacional de gestión de los recursos hídricos en Paraguay pueden resumirse en los aspectos siguientes:

1. Situación general del sector del agua en Paraguay. Esta situación permite orientar, en su contexto propio, una estrategia de desarrollo del sistema nacional de gestión. El sector agua se caracteriza actualmente por:
 - una forma inicial de estrategia “Normas y Control” sectorializada, donde la gestión multisectorial todavía no existe, y la gestión integral no hace parte de la cultura general, lo que conduce a los débiles resultados de la política anterior;
 - los usuarios se caracterizan en su mayoría por un nivel bajo de PIB per capita, y una tasa de crecimiento muy alta, del orden de 3% pro año;
 - la tasa de cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento es muy baja; los niveles de precio de las tarifas sectoriales de agua potable y saneamiento y de abastecimiento industrial son bajos, cuando son pagados;
 - no se paga el agua para los usos agrícolas ni para el sector hidroeléctrico;
 - generalmente, hay una baja concentración e intensidad de monitoreo de los recursos hídricos, a nivel cuantitativo, para las aguas superficiales, y una casi ausencia para las aguas subterráneas; los aspectos de monitoreo de la calidad son principiantes, la demanda está mal conocida y los catastros de usuarios del agua deben ser constituidos con datos confiables;
 - la planificación sectorial y multisectorial en el sector del agua es poco practicada;
 - el sistema de financiamiento para el sector del agua esta por construir;
 - el agua no es considerado como un bien económico y es todavía de acceso libre, dentro de un marco de política “Normas y Control” que se apoya en leyes y decretos dispersos.
 - del otro lado, la disponibilidad del agua superficial per capita es la más grande de América Latina, los recursos subterráneos están por descubrirse, pero, evidentemente, son enormes, y dentro de las cuatro grandes zonas de disponibilidad establecidas dentro de este trabajo, una única puede tener problemas de escasez, pero está casi sin población, y dos zonas pueden presentar problemas de contaminación del agua. Esta situación privilegiada explica, en gran parte, la poca atención y desarrollo de la gestión del agua en este país de abundancia, poco poblado.
 - Esta inmensa disponibilidad, proviene de los dos ejes fluviales de los ríos Paraguay y Paraná, y entonces no es controlada en términos de cantidad y de calidad por el país. La gestión del agua en Paraguay debe tener un componente internacional muy fuerte. Los recursos locales pueden presentar problemas de escasez y de contaminación localmente, y justifican de una política regional específica.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En marzo de 1998 se celebró en París, Francia la Magna Conferencia Internacional *Agua y Desarrollo Sostenible*, que reunió a actores determinantes en la política del agua en el orbe (Ministros y Altos Responsables de las administraciones públicas encargadas de la gestión del agua de 84 países, representantes de la sociedad civil, instituciones financieras internacionales y organizaciones internacionales que desempeñan un papel destacado en el campo del agua). Las principales recomendaciones surgidas de esta conferencia, que guiarán los trabajos de la Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU, son las siguientes:

- Escasez del Agua – Asunto crucial, no sólo en zonas cuya oferta cuantitativa de agua es escasa sino en aquellas en las cuales la contaminación del líquido reduce su disponibilidad para ciertos usos. En Paraguay debe aquilatarse este último rubro.
- Disponibilidad Per Cápita en cantidad y calidad – Los datos de disponibilidad, en el caso de Paraguay, son sorprendentes, ya que es aproximadamente de 63.300 m³/habitante/año, la mayor disponibilidad en Latinoamérica (sin considerar Guyana y Surinam), y superior a la disponibilidad media en los continentes africano, asiático, europeo y americano. Ello implica verdaderamente una situación excepcionalmente privilegiada para esta Nación. Estas cifras implican un compromiso para Paraguay: aprovechar plena y sustentablemente su riqueza hídrica para fomentar su desarrollo sin, por ello, afectar a los usuarios aguas abajo de su territorio. Obligan a iniciar la búsqueda de una gestión integral del agua – reuniendo a la vez, las aguas superficiales y subterráneas, los principios de cantidad y calidad, y también los caprichos de la naturaleza por la ocurrencia del agua en las estaciones del año y en las zonas geográficas. También implican el iniciar la búsqueda e instrumentación de medidas para reducir las necesidades de agua.
- Calidad del Agua – La contaminación está estrechamente relacionada con la reducción de la disponibilidad del agua y por supuesto, con la escasez del vital líquido. La reversión de estos patrones de polución es esencial más allá de la escasez del agua, puesto que ponen en riesgo la salud humana y la sostenibilidad de las sociedades modernas. Por ello, en Paraguay los avances para reducir la contaminación deben ser más enérgicos, sin perder de vista el formidable potencial de dilución con que cuenta. La utilización de instrumentos institucionales, políticos y económicos para fomentar una mejor calidad del agua en forma realista y viable resulta indispensable.