

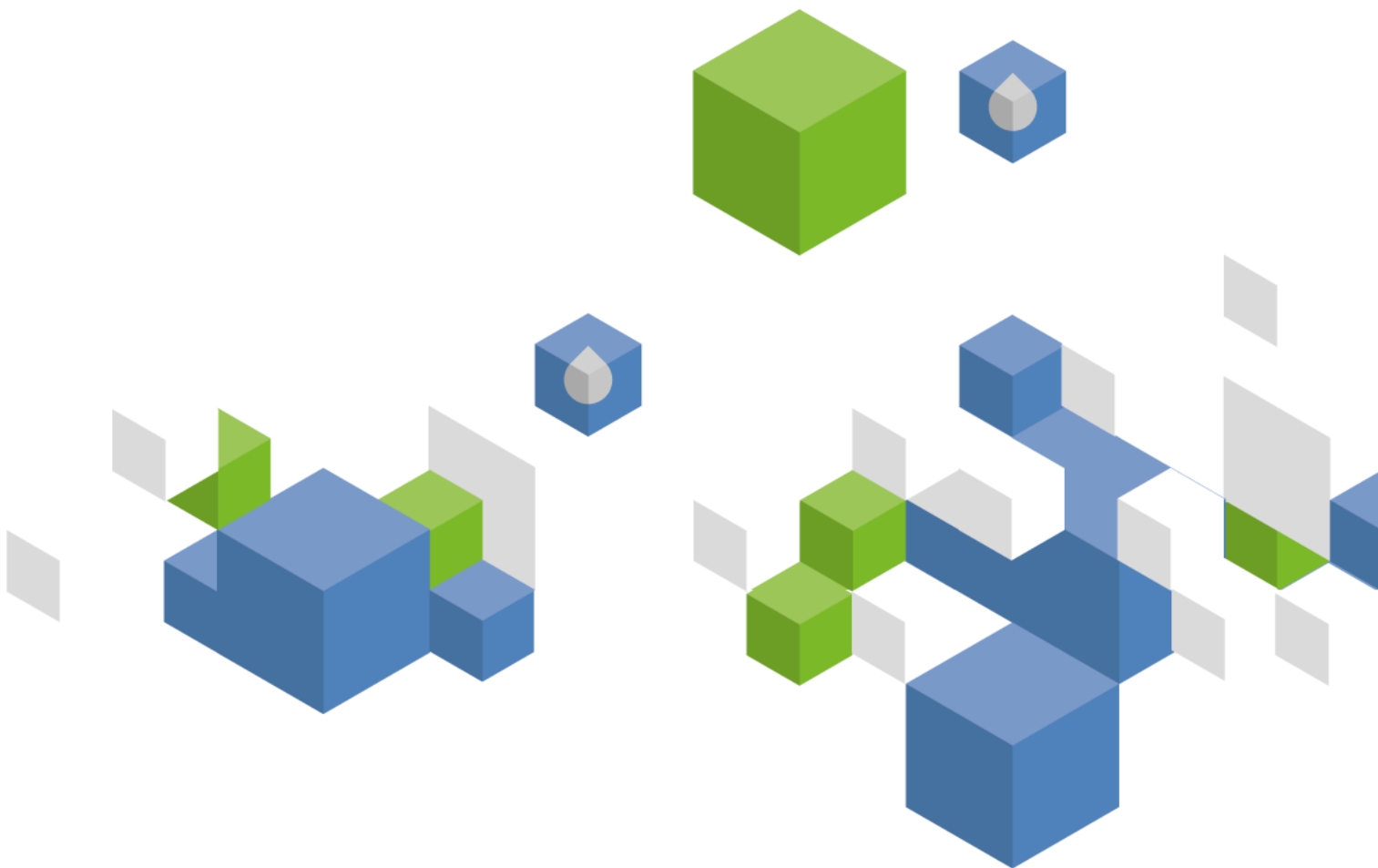


Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura

FAO
AQUASTAT
Informes

Perfil de País – Paraguay

Versión 2015



Citación recomendada: FAO 2015. AQUASTAT Perfil de País - Paraguay.
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las denominaciones empleadas en los mapas y la forma en que aparecen presentados los datos no implican, por parte de la FAO, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios o zonas marítimas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

Paraguay

GEOGRAFÍA, CLIMA Y POBLACIÓN

Geografía

Paraguay está situado en el centro de América del Sur, entre las latitudes 19°18' y 27°31' S y los meridianos 54°15' y 62°38' W. El Trópico de Capricornio pasa casi por la parte media de su territorio. Paraguay limita al norte con Brasil y Bolivia, al este con Brasil y Argentina, al sur con Argentina y al oeste con Bolivia y Argentina. La superficie total del país es de 406 750 km². La superficie cultivable está alrededor de los 24 millones de ha, la superficie cultivada en 2012 era de 4 500 000 ha (4 410 000 ha de cultivos anuales y 90 000 ha de cultivos permanentes) (Tabla 1).

TABLA 1
Estadísticas básicas y población

Superficies físicas:			
Superficie del país	2012	40 675 000	ha
Superficie agrícola (praderas y pastos permanentes + superficie cultivada)	2012	21 500 000	ha
• Como % de la superficie total del país	2012	53	%
• Praderas y pastos permanentes	2012	17 000 000	ha
• Superficie cultivada (superficie arable y cultivos permanentes)	2012	4 500 000	ha
- Como % de la superficie total del país	2012	11	%
- Superficie arable (cult temp + pastos y barbechos temp)	2012	4 410 000	ha
- Superficie bajo cultivos permanentes	2012	90 000	ha
Población:			
Población total	2013	6 802 000	habitantes
- % de población rural	2013	37	%
Densidad de población	2013	17	habitantes/km ²
Población económicamente activa	2013	3 624 000	habitantes
• % sobre la población total	2013	53	%
• Femenina	2013	46	%
• Masculina	2013	54	%
Población económicamente activa en la agricultura	2013	861 000	habitantes
• % sobre la población económicamente activa	2013	24	%
• Femenina	2013	7	%
• Masculina	2013	93	%
Economía y desarrollo:			
Producto Interno Bruto (PIB) (\$EE.UU. corrientes)	2012	25 502	millones \$/año
• Contribución de la agricultura al PIB (% del PIB)	2012	17	%
• PIB per cápita	2012	3 814	\$EE.UU./año
Índice de Desarrollo Humano (el máximo = 1)	2013	0.676	-
Índice de Desigualdad de Género (igualdad = 0, desigualdad = 1)	2013	0.457	-
Acceso a fuentes mejoradas de agua potable:			
Población total	2012	94	%
Población urbana	2012	100	%
Población rural	2012	83	%

FIGURA 1
Mapa de Paraguay



PARAGUAY

FAO - AQUASTAT, 2015

Disclaimer
The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

El río Paraguay divide al país en dos regiones bien diferenciadas: la región Oriental y la región Occidental o Chaco (Figura 2). El Chaco cuenta con una superficie equivalente al 61 por ciento del país. La Región Oriental, situada entre los ríos Paraguay y Paraná, tiene una superficie que representa el 39 por ciento de la superficie del país y tiene una topografía ondulada, con algunas elevaciones y cuenta con el Sistema Acuífero Guaraní.

FIGURA 2
La región Oriental y la región Occidental o Chaco



El territorio está administrativamente dividido en 17 departamentos, de los cuales 14 se encuentran en la región Oriental y 3 en la región Occidental. Los departamentos están divididos en distritos, los que a su vez se dividen en municipios y compañías. La capital del país es Asunción.

La masa boscosa ha disminuido drásticamente desde 1950. Los factores más importantes son la conversión del bosque en áreas agrícolas y ganaderas.

El sistema orográfico del país está conformado por las Cordilleras de Amambay, Mbaracayú y Caaguazú, situadas en la Región Oriental con altitudes que no superan los 850 m. Las dos primeras sirven de límite natural con Brasil y se extienden desde Pedro Juan Caballero, en el norte, con 300 km de longitud, hasta Saltos del Guairá en la margen derecha del río Paraná. La Cordillera de Caaguazú, ubicada en el centro de la región oriental, sirve como divisoria de aguas en la vertiente este al río Paraná y en la vertiente oeste al río Paraguay. Se desprenden de ella la Sierra de San Joaquín y las Cordilleras de Ybytyruzú y San Rafael. Otro sistema cordillerano secundario ubicado en el centro del país está formado por la Cordillera de los Altos, las Serranías de Ybytypanema y la llamada Cordillerita. La región Occidental se caracteriza por zonas planas, aumentando en altura a medida que se aleja del río Paraguay, destacándose el Cerro León, con una elevación de 604 m sobre el nivel del mar.

Clima

El clima del Paraguay es tropical a subtropical, con temperatura media de 22 °C; presenta una gran variabilidad climática, húmedo mesotermal, con índices máximos de humedad en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Canindeyú, limítrofes con Brasil y Argentina. La mayor parte de las precipitaciones del país son de tipo convectivo. La variación espacial de la precipitación media anual es muy fuerte. Las isohietas tienen sentido meridional y varían desde un mínimo de 400 mm en el noroeste del Chaco a más de 1 700 mm en el este de la Región Oriental, cuatro veces más de un extremo del país al otro. Las precipitaciones también tienen una gran variación estacional. Son mínimas en invierno, en los meses de julio y agosto y máximas en los meses que van de octubre a marzo; suelen registrarse en forma de tormentas o chaparrones.

En la región Oriental, los vientos (calidos del norte en verano provenientes de Brasil y Bolivia y pampero frío de Argentina en invierno) son fuertes. La región Oriental es húmeda y con cambios moderados en las temperaturas. No hay diferencias significativas entre el norte y el sur y ningún área de esta región está enteramente libre del riesgo de heladas. En Asunción, la temperatura media en el invierno es 18 ° C y en el verano 24 ° C, siendo frecuente alcanzar temperaturas máximas de hasta 38 °C. La precipitación, con variaciones interanuales importantes, está bien distribuida (diferencia interestacional es de 100 a 180 mm) y su media anual es de 1 270 mm, aunque en la zona de los valles llega hasta los 1 800 mm.

En contraste con la región Oriental, el Chaco tiene un clima tropical húmedo y tropical seco, en el límite con el clima semiárido. Esta área alterna períodos de inundaciones con períodos muy secos. La precipitación se concentra en los meses de verano (octubre a marzo) y extensas áreas que son desiertos en invierno, se convierten en zonas encharcadas en los meses de verano. La temperatura media es de 24 ° C y la precipitación media anual es de 600 mm en las proximidades de la frontera de Argentina y Bolivia, variando de 500 a 1 00 mm en el resto de la Región y presentando déficit hídrico a lo largo de todo el año.

La evapotranspiración potencial es máxima en el Chaco debido a las altas temperaturas que se producen en esta región y como la precipitación es mínima, esto genera un constante déficit de humedad en el suelo; en cuanto al escurrimiento superficial, existen paleo cauces que se activan en época de lluvia, (agua pluvial estacional). En la Región Oriental la evapotranspiración potencial es menor y las precipitaciones satisfacen en gran medida la demanda de agua de la atmósfera durante gran parte del año. Esto genera excedentes importantes que se traducen en escurrimientos superficiales perennes. Sin embargo, debido a la deficiente distribución temporal de las precipitaciones, de 80 a 90 días de lluvia por año, debería considerarse la necesidad de riego durante ciertas etapas del ciclo vegetativo.

Población

En 2013 la población total del país ascendía a 6 802 000 habitantes, de los cuales el 37 por ciento era población rural (Tabla 1). Durante el período 2003-2013, la población creció con una tasa promedio del 1.8 por ciento anual.

La población indígena en el 2002 era de 89 169 habitantes, equivalente al 2 por ciento de la población total, con 8.5 por ciento en las ciudades y 91.5 por ciento en el campo, datos que han cambiado por la migración a las ciudades.

En la región Oriental, vive el 97 por ciento de la población total del país, de los cuales el 62 por ciento vive en las ciudades, y tan solo el 38 por ciento en el campo. La densidad de población media del país es de 16 habitantes/km², variando desde los 0.1 habitantes/km² en el departamento de Alto Paraguay a los 811 habitantes/km² del departamento Central, donde se encuentra la capital Asunción.

En 2012, el 94 por ciento de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable (100 y 83 por ciento en áreas urbanas y rurales respectivamente). La instalación sanitaria mejorada abarca al 80 por ciento de la población (96 y 53 por ciento en áreas urbanas y rurales respectivamente).

En 2005 la pobreza, ascendió a 2 230 202 habitantes según datos de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). La mayoría de la población pobre estaba anteriormente en el sector rural hoy está en las ciudades (1 332 572).

ECONOMÍA, AGRICULTURA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

El Producto Interno Bruto (PIB) del Paraguay es uno de los más bajos de la Sudamérica. En 2012, el PIB nacional ascendía a 25 502 millones de \$EE.UU. La contribución de la actividad agrícola al PIB nacional es del 17 por ciento.

En 2013, la población total económicamente activa es de 3.6 millones de habitantes o 53 por ciento de la población total del país. La población total económicamente activa en la agricultura es de 0.9 millones de habitantes (24 por ciento de la población total económicamente activa) de los cuales el 7 por ciento son mujeres.

La agricultura es la base de la economía nacional. Las exportaciones crecen a una tasa anual del 23 por ciento. Si se considera solamente soja, carne y algodón, se cubre el 58 por ciento de las exportaciones; sumando los tres sectores - agrícola, ganadero y forestal - con la agroindustria, se estima que genera el 90 por ciento de la exportaciones.

En forma general el nivel productivo es bajo, entre los problemas que afronta el país para lograr el desarrollo agrícola se encuentran: falta infraestructura, escasa diversificación productiva, falta de apoyo técnico, deficiente asignación de los recursos, indefinición de la política agraria, desinformación de mercado, escasa innovación tecnológica y limitada fuente de créditos.

La agricultura paraguaya se caracteriza por una estructura básicamente bimodal, integrada por un grupo relativamente pequeño de medianas y grandes empresas comerciales o cooperativas incorporadas a la corriente formal de la economía (aproximadamente 16 por ciento de las explotaciones) y por un número considerable (84 por ciento) de explotaciones tradicionales campesinas débilmente insertas en el contexto económico.

Al analizar la cantidad de las fincas del Censo Agropecuario Nacional (CAN) 2008, se tiene que el 91.4 por ciento de las fincas censadas tienen menos de 50 ha y ocupan el 6 por ciento de la superficie censada. Mientras que el 2.6 por ciento de las fincas superiores a 500 ha ocupan el 85.5 por ciento de la superficie, lo cual muestra la pobre distribución de las tierras, y el origen de muchos problemas socio-económicos y culturales.

La agricultura es principalmente de secano y se han dado los primeros pasos para los cultivos de riego. Actualmente el 60 por ciento de las hortalizas se realiza con riego y casi la totalidad del tomate, pimiento (o locote) y fresas (frutilla) se realizan con riego, así como el arroz, la caña de azúcar y el Ka'a he'e (*Stevia rebaudiana*). Paraguay es el primer país del mundo en comenzar la producción de caña de azúcar orgánica. Según la Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), la superficie de soja creció de 960 000 ha en 1996 a 2 644 856 ha en 2008; para la campaña 2011/2012 se estiman 2 870 000 ha de soja.

Por otro lado, Paraguay ocupa el octavo puesto en el mundo en practicar la agricultura de conservación en cuanto a superficie total, y es con el 60 por ciento el segundo país, después de Argentina con el 65 por ciento, en cuanto a porcentaje de superficie sembrada. Actualmente se estima que el 90 por ciento de la soja se realiza con siembra directa.

La principal actividad de la región Occidental es ganadera aun cuando en la zona central, de las colonias Menonitas, se ha desarrollado producción agrícola.

Los índices de desnutrición, malnutrición y enfermedades de base alimentaria son elevados. Respecto al estado nutricional de la población paraguaya, se destaca que los niños y las niñas menores de 5 años más fuertemente afectados por la desnutrición en todas sus formas son los indígenas; y entre las formas de malnutrición que afectan a las mujeres embarazadas incluyen tanto el bajo peso, como el sobrepeso y la obesidad (Sanabria, 2009).

RECURSOS HÍDRICOS

Recursos hídricos superficiales y subterráneos

La precipitación media anual en Paraguay es de 1 130 mm, que suponen unos 460 km³/año en todo el territorio paraguayo (Tabla 2). De este aporte, se convierten en RHIR 117 km³/año, por lo que las pérdidas por evapotranspiración y evaporación suponen el 75 por ciento de la precipitación. Los recursos hídricos renovables superficiales totales son 117 km³/año. Los recursos hídricos renovables subterráneos totales son 41.64 km³/año, los cuales son todos comunes con los recursos hídricos superficiales, por lo tanto la superposición entre agua superficial y agua subterránea se considera del 100 por ciento.

TABLA 2
Recursos hídricos

Recursos hídricos renovables de agua dulce:			
Precipitación (media a largo plazo)	-	1 130	mm/año
	-	460 000	millones m ³ /año
Recursos hídricos renovables internos (media a largo plazo)	-	117 000	millones m ³ /año
Recursos hídricos renovables totales	-	387 795	millones m ³ /año
Tasa de dependencia	-	69.8	%
Recursos hídricos renovables totales por habitante	2013	57 012	m ³ /año
Capacidad total de presas	2011	33 529	millones m ³

Paraguay pertenece en su totalidad a la gran cuenca del río de la Plata, compartida con Brasil, Argentina, Bolivia y Uruguay. La superficie del Paraguay representa el 13 por ciento de la cuenca del Plata.

Se pueden distinguir dos grandes cuencas en Paraguay que se integran en la cuenca principal del río de la Plata. En primer lugar la cuenca del río Paraguay, en la cual se incluye el río Pilcomayo que desemboca en el primero en las proximidades de Asunción. La totalidad del Chaco junto con unos dos tercios de la Región Oriental pertenecen a esta cuenca, sumando el 87 por ciento del territorio nacional. El río Paraguay es la gran vía de comunicación e integración nacional. Es navegable en gran parte de su recorrido. Sus principales afluentes (Apá, en el límite con Brasil, Aquidabán, Ypané, Jejuí y Tebicuary) desembocan sobre su margen izquierda, es decir, provienen de la parte oriental del país. El río Paraguay tiene su origen en Brasil, luego pasa a ser la frontera entre el Estado Plurinacional de Bolivia y Brasil en una distancia corta, posteriormente la frontera entre Brasil y Paraguay y a continuación entra en Paraguay. Después de cruzar Paraguay pasa a ser la frontera entre Paraguay y Argentina donde se le une el río Pilcomayo. Más abajo entra en Argentina. El río Pilcomayo tiene su origen en el Estado Plurinacional de Bolivia, luego pasa a ser la frontera entre el Estado Plurinacional de Bolivia y Argentina en una distancia corta, luego es la frontera entre Argentina y Paraguay, y finalmente se une al río Paraguay en la frontera entre Argentina y Paraguay. El río Pilcomayo es el curso hídrico más importante que cruza la región chaqueña y hasta desembocar en el río Paraguay, después de atravesar una zona en la que se convierte en flujo subterráneo, denominada *Estero Patiño*. El Pilcomayo es el límite natural entre Paraguay y Argentina pero no tiene un cauce definido entre los dos países. Ya desde finales del siglo XVIII en las primeras expediciones, se observaba que llegaba hasta el Estero Patiño. A partir de 1945 comenzó un proceso de retroceso por colmatación de su propio cauce, debido a la enorme cantidad de sedimentos que transporta. El Pilcomayo llega formando uno de los cinco abanicos aluviales del Gran Chaco Americano, por eso su fluvio-geomorfología tan particular. Actualmente, desde 1994, se ha detenido el alarmante retroceso con una tasa de 6 km/año en promedio, desde 1945 a 1994 se habían perdido 300 km de río. Otros ríos importantes de la Región del Chaco son: Verde, Monte Lindo y Confuso, todos afluentes del río Paraguay en su margen derecha.

El resto de la superficie del país pertenece a la Cuenca del Paraná. El río Paraná se origina en Brasil, luego pasa a ser la frontera entre Brasil y Paraguay, después la frontera entre Argentina y Paraguay y luego se une con el río Paraguay y entra en Argentina. Los afluentes del río Paraná, que nacen en territorio paraguayo y que merecen ser señalados por su importancia son el Acaray, Monday, Piratiy y Carapá, todos ellos con un importante potencial hidroeléctrico.

El Paraguay fue dividido en 34 cuencas hidrográficas según el estudio de balance hídrico de la UNESCO (1992), sin embargo en la región Occidental, la división es con fines teóricos para hacer el balance, porque los escurrimientos superficiales son estacionales, con paleocauces que se activan en los periodos de lluvia.

El flujo total que entra en el país se estima en 73.27 km³/año, que se corresponde con en el flujo del río Paraguay proveniente de Brasil. Hay cuatro ríos fronterizos: (i) El río Paraná se origina en Brasil y pasa a ser la frontera entre Paraguay y Brasil y luego entre Paraguay y Argentina, con un flujo total de 326.4 km³/año; (ii) El río Iguazú se origina en Brasil, luego pasa a ser la frontera entre Brasil y Argentina y luego se une al río Paraná en la frontera con Paraguay, con un flujo total de 51.05 km³/año; (iii) El río Pilcomayo forma frontera con Argentina con un flujo total de 5.92 km³/año; (iv) El río Bermejo viene del Estado Plurinacional de Bolivia, luego cruza Argentina y después se une al río Paraguay justo antes de la frontera entre Argentina y Paraguay, con un flujo total de 11.68 km³/año. Por lo tanto, el caudal total contabilizado de ríos fronterizos es $(326.4+51.05+5.92+11.68)/2 = 197.525$ km³/año. Esto crea un caudal de entrada y fronterizo total de 270.795 km³/año y unos recursos hídricos renovables totales de 387.795 km³/año (=117+270.795). El caudal de salida del país es de 125.580 km³/año, de los cuales 52.31 km³/año son el aporte Paraguayo al río Paraná hacia Argentina y 73.27 km³/año del río Paraguay hacia Argentina.

El Paraguay cuenta con tres acuíferos importantes de explotación de aguas subterráneas dentro de la Cuenca del Plata: el Acuífero Patiño en la zona central del país, el Acuífero Misiones componente del Gran Sistema Acuífero Guaraní compartido con los países de Brasil, Argentina y Uruguay, y el Acuífero Yrendá en el Chaco Central, componente del Gran Chaco Americano, compartido con los países de Bolivia y el Argentina, en este último país es denominado Acuífero Toba. La situación del acuífero Patiño es grave, por la rápida bajante del nivel debido a la sobre-explotación, según el Balance Hídrico Integrado de 2005, al Patiño ingresan 0.1758 km³ y se extraen 0.249 km³. En el caso del Acuífero Yrendá, se estima que el Pilcomayo contribuye con 0.860 km³, y la recarga total se estima en 2.460 km³. El Sistema Acuífero Guaraní (SAG) compartido con Brasil, Argentina y Uruguay, tiene un área total de 1 150 000 km², con 150 000 km² de recarga natural, arrojando un volumen promedio de 160 km³/año en total. Corresponde a Paraguay 67 000 km² del SAG, con 37 000 km² de recarga, y un volumen de 39 km³/año. Por lo tanto, la recarga de agua subterránea, estimada para los tres grandes acuíferos es de 39 km³ (Guaraní o Misiones), 2.46 km³ de Yrenda y 0.175 km³ del Patiño, lo cual totaliza 41.64 km³ (sin otros acuíferos menores) (Monte Domecq y Báez Benítez, 2007).

El sistema de humedales Paraguay-Paraná es una de las mayores reservas de agua dulce y biodiversidad del mundo, abarca territorios de Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. A lo largo de 3 400 km de los ríos Paraguay y Paraná medio e inferior. En Paraguay los principales humedales de este sistema son: parte del Pantanal, los esteros de Ñeembucu y del Lago Ypoá, además de otras zonas más pequeñas de humedales. Este sistema de humedales, es el mayor corredor de humedales del mundo, va desde el Pantanal de Mato Grosso, hasta el río de la Plata. Cumple funciones como mitigar grandes inundaciones y sequías, recarga de acuíferos, provisión de alimentos, mantener áreas para la cria de peces, facilitar la agricultura y la ganadería y proveer agua dulce; con lo cual genera trabajo y renta.

Embalses

En 2011, la capacidad total de almacenamiento de los embalses es de 33.529 km³. Debido al gran caudal del río Paraná se han construido grandes represas, Itaipú en la frontera con Brasil con una capacidad total de 29 km³, de los cuales 14.5 km³ se incluyen en Paraguay y 14.5 km³ en Brasil, y Yacyretá en la frontera con Argentina con una capacidad total de 21 km³, de los cuales 10.5 km³ se incluyen en Paraguay y 10.5 km³ en Argentina. Otras dos represas son la represa de Yguazú con una capacidad total de 8.473 km³ y la represa de Acaray con una capacidad total de 0.056 km³. El principal propósito de estas represas es la generación de energía hidroeléctrica. Se suman otros usos, como el riego, suministro de agua a poblaciones y cría de peces, entre los principales. La represa de Itaipú, sobre el río Paraná, compartida con Brasil, tiene una potencia instalada de 14 000 MW y una producción promedio de 12 600

MW, y es la mayor hidroeléctrica en funcionamiento en el mundo. En 2000, suministraba el 78 por ciento del total de la energía eléctrica a Paraguay. En el año 2005, proveía el 86 por ciento de la energía, Yacyretá el 12.5 por ciento y el 1.5 por ciento restante por Acaray y otras fuentes menores. La represa de Yacyretá, sobre el río Paraná, compartida con Argentina, tiene una potencia instalada de 3 200 MW. La energía eléctrica que genera este embalse se dirige fundamentalmente al suministro de Argentina. El embalse de Yacyretá alcanzó su nivel de diseño a inicios del 2011. La represa de Acaray tiene una potencia instalada de 210 MW; cuenta con la represa de Yguazú (sobre el río del mismo nombre río Yguazú, afluente del Acaray), que fue construida para acumular y suministrar agua a la represa de Acaray, las dos están completamente en territorio paraguayo, y en el futuro cercano se tiene previsto colocar dos turbinas en la represa del Yguazú, a fin de contar con una potencia adicional de 200 MW.

El “Complejo experimental de producción sustentable de agua potable” Teniente Irala Fernández en el Chaco, a 450 km de Asunción, el cual no está funcionando plenamente, por diversos problemas de tipo técnico, ambiental y político, prevé la utilización de desalinizadoras, pozos en paleo-cauces, pozos en acuíferos profundos a más de 100 m y cosecha de agua de lluvia con aljibes (Secretaría de Emergencia Nacional-SEN), con una capacidad de 10 000 litros/hora y actualmente produce tan solo 200 000 a 300 000 litros/semana. En 2011, el volumen de agua desalinizada producida fue de 8 000 m³/año mientras que la capacidad se estima en 87 000 m³/año.

En el Chaco Central, los colonos menonitas construyen tajamares para la cosecha de agua de lluvia y así disponer de agua durante la sequía. Otro fuente no convencional, lo realizan las azucareras, utilizan el agua de las lagunas de tratamiento de efluentes para riego de las plantaciones.

Asuntos internacionales relativos al agua

Paraguay al pertenecer a la cuenca del Plata, con ríos fronterizos de gran caudal y en medio de ecosistemas de gran dimensión, ha firmado tratados internacionales como el de la Cuenca del Plata (Ley N° 177/69), los tratados de Itaipú y Yacyretá, la Comisión Pilcomayo (Ley N° 07/92), a nivel nacional solamente, binacional con Argentina y Trinacional con Bolivia.

En 1969, Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay firmaron el Tratado de la Cuenca del Plata cuyo objetivo es 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. Puede ser considerado como precursor de lo que dos décadas después sería MERCOSUR. El Tratado y los instrumentos internacionales que derivaron de él, crearon y dieron funciones y competencia a los distintos órganos u organismos del Sistema (CIC, 2012):

- Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC): órgano ejecutivo, integrado por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, encargado de promover, coordinar y seguir la marcha de las acciones multinacionales para el desarrollo integrado de la Cuenca del Plata.
- Comisión Binacional Administradora de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo (Argentina y Paraguay)
- Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo (Argentina, Bolivia y Paraguay).
- FONPLATA (Fondo Financiero para el Desarrollo de los Países de la Cuenca del Plata): creado en 1974 por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay para actuar como órgano financiero del Tratado de la Cuenca del Plata.
- Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay- Paraná (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay): encargado de la navegación.
- Acuífero Guaraní: en 2003 se acordó iniciar el “Proyecto para la Protección Ambiental y el Manejo Sostenible Integrado del Sistema Acuífero Guaraní (SAG)”, que será financiado por el GEF (Global Environment Facility), con el apoyo del Banco Mundial y la Organización de los Estados Americanos (OEA) (IICA, 2010).

- Comisiones hídricas bi y trinacionales, etc.

En 1973 se firmó el Tratado de Yacyretá que con apartados como el aprovechamiento hidroeléctrico, el mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del río Paraná a la altura de la Isla Yacyretá y, eventualmente, la atenuación de los efectos de las inundaciones.

El tratado de Itaipú, entre Paraguay y Brasil, firmado en 1976, es un instrumento legal para el aprovechamiento hidroeléctrico del río Paraná por los dos países y dio origen a la conocida represa de Itaipú.

A continuación se presenta una lista de otros tratados internacionales que de una u otra forma hacen referencia a los recursos hídricos, como es el caso de los tratados de desertificación, humedales o cambio climático: Ley 293/93 “Ajuste complementario de acuerdo de cooperación técnica en materia de mediciones de calidad del agua suscrito con Brasil”; Ley N.º 1268/95 “Enmienda al Convenio de Basilea”; Ley N.º 251/93 “Convenio sobre cambio climático”; Ley N.º 350/94 “Humedales de importancia internacional”; Ley N.º 970/96 “Desertificación”; Ley N.º 1162/98 sobre eliminación de desechos tóxicos; y Ley N.º 1672/97 “Acuerdo de Cooperación entre las Prefecturas Navales del Paraguay y la Argentina”.

USO DEL AGUA

Los principales usuarios del agua en el Paraguay son la población, la ganadería, la agricultura con riego y la industria. Entre los usos no consuntivos se tienen las represas hidroeléctricas y la navegación que depende de los niveles del río.

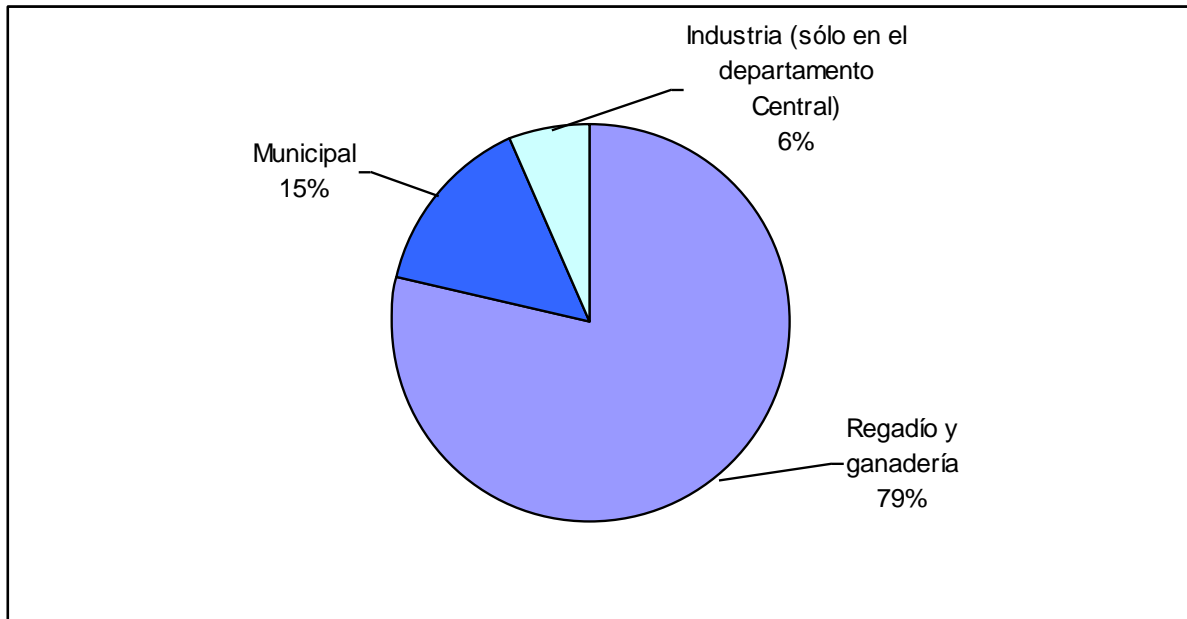
La extracción hídrica total nacional para el 2012 alcanzó los 2.413 km³, destacando el sector agrícola con una extracción estimada de 1.897 km³ (de los cuales 0.297 km³ corresponden a la ganadería), equivalente al 79 por ciento del total de las extracciones, la extracción municipal alcanzó los 0.362 km³, o el 15 por ciento del total, y la industria (en el departamento Central, ya que no se disponen datos del resto del país) alcanzó una extracción de 0.154 km³, o el 6 por ciento del total de las extracciones (Tabla 3 y Figura 3).

TABLA 3
Usos del agua

Extracción de agua:			
Extracción total de agua	2012	2 413 *	millones m ³ /año
- Agrícola (Riego + Ganadería + Acuicultura)	2012	1 897	millones m ³ /año
- Municipal	2011	362	millones m ³ /año
- Industrial	2008	154 *	millones m ³ /año
• Por habitante	2012	361	m ³ /año
Extracción de agua superficial y agua subterránea (primaria y secundaria)	2012	2 413 *	millones m ³ /año
• % sobre los recursos hídricos renovables totales	2012	0.6	%
Fuentes de agua no convencionales:			
Agua residual municipal producida		-	millones m ³ /año
Agua residual municipal tratada		-	millones m ³ /año
Uso directo de agua residual municipal tratada		-	millones m ³ /año
Uso directo de agua de drenaje agrícola		-	millones m ³ /año
Agua desalinizada producida	2011	0.008	millones m ³ /año

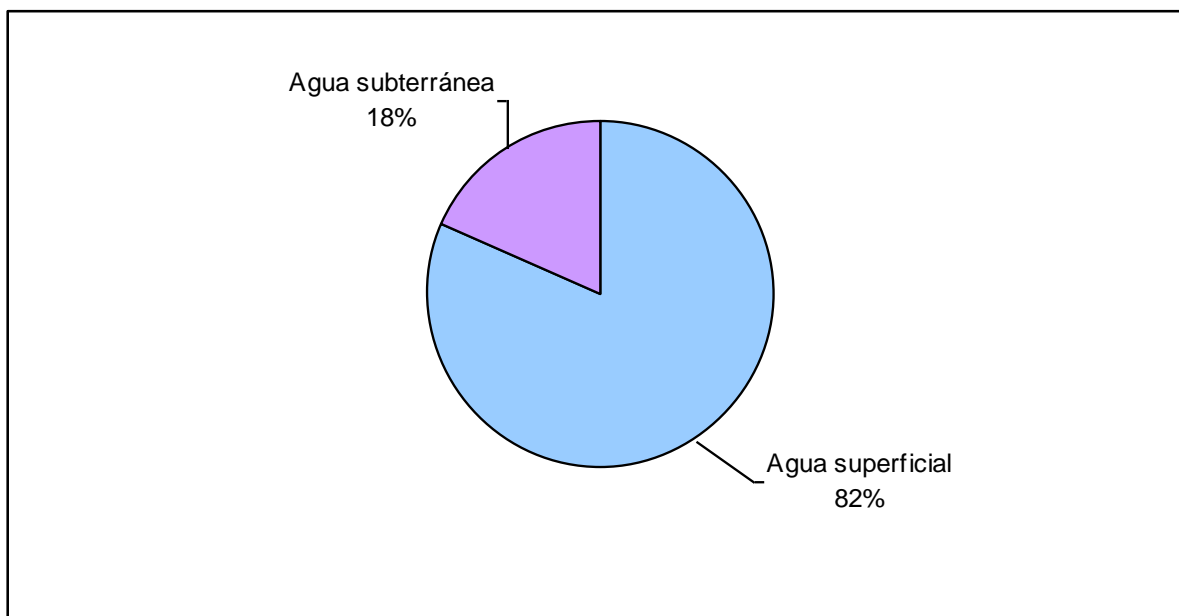
*sólo incluye extracción industrial en el Departamento Central

FIGURA 3
Extracciones de agua por sector
 Total 2.413 km³ en 2012



Del total hídrico extraído, 1.969 km³ (82 por ciento) proviene de aguas superficiales, y 0.444 km³ (18 por ciento) de aguas subterráneas (Figura 4). El arroz se riega con agua superficial. Hay una prevalencia del suministro de agua potable por medio de agua subterránea, el 80 por ciento del abastecimiento de comunidades en el interior del país es con agua subterránea. Esto genera una fuerte presión sobre los acuíferos, con el consecuente peligro de contaminación que estos pozos representan, (en ocasiones construidos por el mismo Estado, sin cumplir los requerimientos técnicos y legales). El caso más crítico es el acuífero Patiño, ubicado en la zona del departamento central con la mayor densidad demográfica. El uso industrial proviene de agua subterránea en su gran mayoría.

FIGURA 4
Extracciones de agua por origen
 Total 2.413 km³ en 2012



RIEGO Y DRENAJE

Evolución del desarrollo del riego

El riego es una actividad poco desarrollada en Paraguay, principalmente difundida en la Región Oriental y mayoritariamente a partir de aguas superficiales (ríos y arroyos). En esta Región se producen a menudo situaciones de escasez de agua que se relacionan con la distribución irregular de las precipitaciones, en las cuales es necesario un riego de apoyo. Las condiciones climáticas y el aislamiento de la Región Occidental han limitado la actividad agrícola. Aunque la región tiene zonas agroecológicas con cierto potencial agrícola, la escasez de recursos hídricos, superficiales y subterráneos, supone quizá el mayor factor limitante de su productividad.

En la década de 1980, se promovió el cultivo de jojoba, aplicando riego mediante cisternas móviles con mangueras, posteriormente por aspersión para evitar las heladas de julio que coinciden con la época de floración.

Los sistemas de riego han ido en aumento, para poder mitigar las sequías que han afectado fuertemente la economía nacional. Los principales sistemas de riego están en los departamentos de Misiones, Itapúa, Alto Paraná, San Pedro, Chaco Central y el Departamento Central. En el departamento Central se aplica riego principalmente en las fincas hortícolas.

En 2012, se estima que la superficie con infraestructura para riego es de 136 170 ha de la cual la superficie efectivamente regada está en torno al 100 por ciento, son obras que una vez instaladas se aprovechan al máximo (Tabla 4). La superficie regada en 1998 se estimaba en 67 000 ha.

En San Pedro y Alto Paraná, a fines del 2011, se ha tenido información de la implementación de sistemas de riego tipo pivot. La Entidad Binacional Yacyretá ha realizado el llamado a licitación para un sistema de riego de 150 000 ha, proveniente del Aguapey.

Existen productores privados, además de los arroceros y cañicultores, que están incursionando en el riego y otros que están instalando sistemas de pivot. No obstante para el pequeño productor implementar esta tecnología suele estar fuera de su alcance y el poco riego que realizan lo hacen con mangueras o regaderas manuales, como el caso de la horticultura.

Se estima que 80 000 ha (las correspondientes al arroz) o el 59 por ciento de la superficie equipada con infraestructura para riego se riegan con agua superficial. Las hortalizas, fresas y Ka'a He'e cubriendo un área de 3 040 ha, o el 2 por ciento, se riegan con aguas superficiales y subterráneas mixtas. El área de las plantaciones de caña de azúcar, 53 130 ha, o el 39 por ciento, utilizan parcialmente aguas no convencionales, tratándose éstas del agua de efluentes de la industria azucarera que se reutiliza en las plantaciones para el riego (Figura 5).

No hay datos oficiales sobre la distribución del riego en el país, para poder realizar una clasificación según el tipo de regadío, la técnica, la energía necesaria para transportar el agua, y otros aspectos como la zonificación, si es público o privado (las grandes extensiones son privadas), etc.

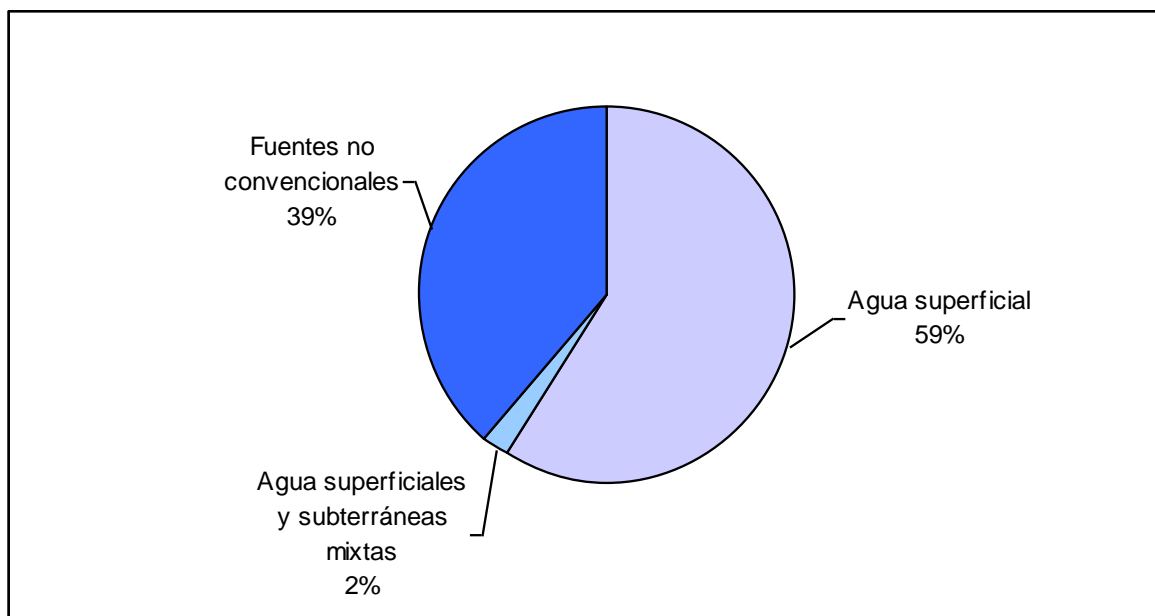
TABLA 4
Riego y drenaje

Superficie potencial de riego		-	ha
Riego:			
1. Superficie equipada para el riego con dominio total	2012	136 170	ha
- Riego por superficie		-	ha
- Riego por aspersión		-	ha
- Riego localizado		-	ha
• Superficie eq. para el riego con dominio total efectivamente regada	2012	136 170	ha
- % sobre la superficie equipada para el riego con dominio total	2012	100	%
2. Zonas bajas equipadas (humedales, fvi, agua de decrecidas, manglares)		0	ha
3. Riego por derivación de crecidas		0	ha
Superficie total equipada para el riego (1+2+3)	2012	136 170	ha
• % sobre la superficie cultivada	2012	3	%
• % regado con agua superficial		-	%
• % regado con agua subterránea		-	%
• % regado con agua mixta (superficial y subterránea)		-	%
• % regado con fuentes de agua no convencionales		-	%
• Superficie equipada para el riego efectivamente regada	2012	136 170	ha
- % sobre la superficie total equipada para el riego	2012	100	%
• Incremento medio anual	1998-2012	5	%
• Superficie regada por bombeo como % de la superficie equipada		-	%
4. Humedales y fondos de valles interiores no equipados		0	ha
5. Superficie cultivada en áreas de decrecida de inundaciones no equipadas		0	ha
Superficie total con gestión de agua agrícola (1+2+3+4+5)	2012	136 170	ha
• % sobre la superficie cultivada	2012	3	%
Explotaciones equipada para el riego con dominio total :		Criterio:	
Explotaciones en regadío pequeñas	< - ha	-	ha
Explotaciones en regadío medianas	> - ha y < - ha	-	ha
Explotaciones en regadío grandes	> - ha	-	ha
Número total de hogares que dependen del riego		-	
Cultivos regados en superficies equipadas para el riego con dom. total:			
Producción total de grano en regadío		-	t. métricas
• % sobre el total de la producción de grano		-	%
Cultivos cosechados:			
Superficie cosechada de cultivos regados total:	2012	136 170	ha
• Cultivos temporales: total	2012	135 360	ha
- Arroz	2012	80 000	ha
- Tomate	2008	960	ha
- Zanahoria	2008	520	ha
- Calabaza	2008	290	ha
- Otras hortalizas	2008	310	ha
- Fresas	2008	150	ha
- Caña de azúcar	2008	53 130	ha
• Cultivos permanentes: total	2008	810	ha
- Ka'a He'e	2008	810	ha
Intensidad de los cultivos regados (sobre superficie efectivamente regada)	2012	100	%
Drenaje – Medio ambiente:			
Superficie cultivada drenada total		-	ha
• Superficie cultivada no equipada para el riego drenada		-	ha
• Superficie equipada para el riego drenada		-	ha
- % sobre la superficie equipada para el riego		-	%
Superficie salinizada por el riego		-	ha
Superficie encharcada por el riego		-	ha

FIGURA 5

Fuente de agua en superficie con infraestructura de riego con dominio total

Total 136 170 ha en 2012

**El papel del riego en la producción agrícola, la economía y la sociedad**

De las 67 000 ha de superficie regada en 1998, 20 000 ha estaban dedicadas al arroz y la parte restante a la caña de azúcar, fresas (frutillas), tomates, hortalizas y algunos frutales.

En 2012, la superficie total cosechada de cultivos con infraestructura para el riego se estima en 136 170 ha, de las cuales los más importantes son el arroz con 80 000 ha (58.8 por ciento del total), la caña de azúcar con 53 130 ha (39.0 por ciento, de las cuales 12 190 ha son para forraje y 40 940 ha para industria), las hortalizas con 2 080 ha (1.5 por ciento, de las cuales 960 ha son tomates, 520 ha zanahorias y 290 ha calabaza), el Ka´a He´e con 810 ha (0.6 por ciento) y las fresas con 150 ha (0.1 por ciento) (Tabla 4 y Figura 6). No ha sido contabilizada en esta superficie las incipientes áreas de soja, bajo riego con sistema pivot, por no disponer de datos oficiales.

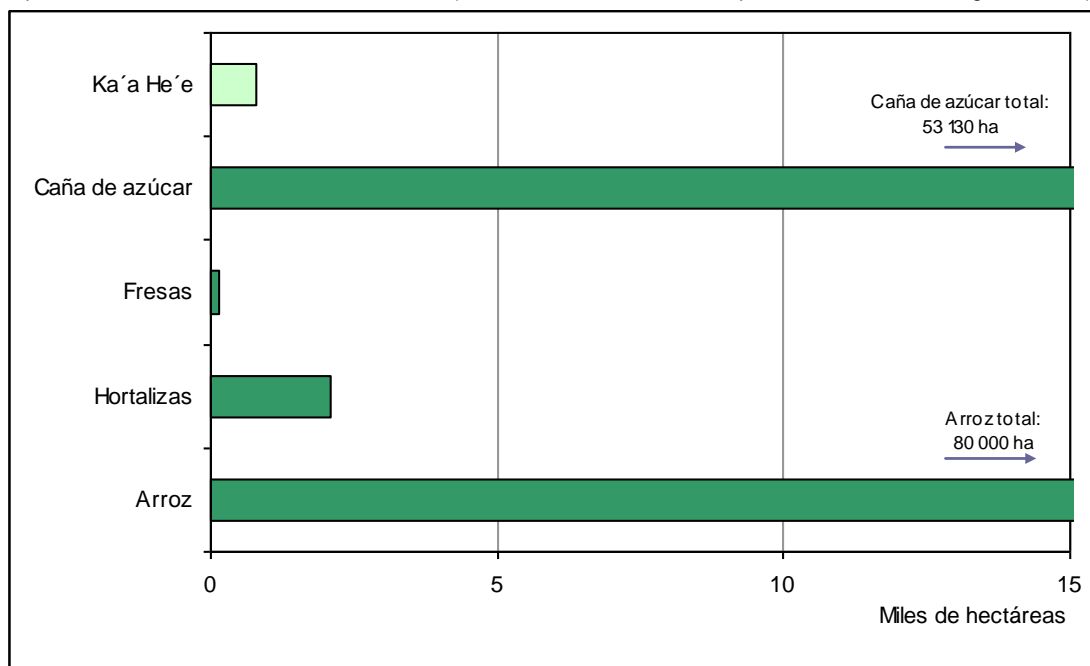
Se estima que el 60 por ciento de las huertas realizan riego, y entre los rubros específicos casi la totalidad del tomate, pimiento (o locote), frutilla (fresas) y ka´a he´e (estevia).

El arroz se riega por inundación. Es un cultivo que está en expansión, principalmente en la zona de Misiones e Itapúa (en el Sistema de Humedales del Paraguay-Paraná), por medio de bombeos masivos a expensas de una alta demanda de agua que compromete los caudales y la biodiversidad del estero del Ñeembucú. En la cuenca alta del Tebicuary (Yegros, Artigas) se estiman 42 000 ha de arroz, y en la cuenca baja (Misiones) se estiman 22 000 ha; en Cordillera, San Pedro y otros departamentos se calculan 16 000 ha. En Paraguay existe un clima y suelo ideal para el cultivo del arroz, áreas planas cerca de los ríos y abundancia de agua, que es el principal elemento para la buena producción. El arroz inicia el cultivo a mediados de septiembre hasta mediados de diciembre, y la cosecha del arroz precoz inicia a los 120 días, del arroz temprano a los 160 y el arroz tardío a los 170 días, es decir que inicia en enero y finaliza en abril.

FIGURA 6

Cultivos cosechados en superficies con infraestructura de riego con dominio total

Superficie total cosechada 136 170 ha en 2012 (intensidad de cultivo sobre superficie efectivamente regada: 100%)



En el caso de la caña de azúcar tampoco se tiene estimado el porcentaje de área con riego, se asume el 50 por ciento, porque las principales empresas dedicadas a este rubro cuentan con sistemas de riego y están aumentando la superficie regada, lo cual hace suponer que no disponen de riego en toda la superficie. La caña de azúcar proviene principalmente de Cordillera, Caazapá, Guairá, Paraguarí, Central y Caaguazú.

En el Chaco, al este de Loma Plata, se utiliza riego para la horticultura, con agua contenida en tajamares y administrada racionalmente por el productor.

No hay datos oficiales sobre la rentabilidad y tasa de retorno de las inversiones en sistemas de riego, la mayoría de los sistemas de riego están en el sector privado y las cifras no son difundidas. De igual manera los costos de la inversión, operación y mantenimiento no se conocen. En el caso del arroz se estima que el costo de producción de arroz con alta tecnología varía entre 1 000 y 1 200 \$ EEUU/ha.

Los cultivos de secano juegan el principal papel en la economía agraria. No obstante, el impacto de las sequías que se refleja en el PIB, ha despertado la conciencia sobre la necesidad del riego para suplir los déficits pluviales estacionales. Un ejemplo latente es la declaración de emergencia nacional en enero del presente 2012 en el departamento de Itapúa como consecuencia de la sequía; en una de las zonas de mayor precipitación anual, rentabilidad y con estándares relativamente altos en cuanto a su economía.

No hay estudios detallados sobre el requerimiento de agua por hectárea en los principales cultivos, considerando las variaciones estacionales de la lluvia y los requerimientos de los cultivos, que permitan hacer proyecciones y tomar decisiones en una política nacional sobre el riego.

La mujer y el riego

En la agricultura familiar, tradicionalmente la mujer es la encargada de la huerta y de la provisión de agua para el consumo doméstico. En el caso de grandes extensiones, con el uso de tecnología es el hombre quien juega el papel preponderante.

Estado y evolución de los sistemas de drenaje

En cuanto al drenaje, existen superficies significativas con falta de drenaje natural sujetas a inundaciones, pudiendo permanecer las tierras inundadas por espacio de 5 meses o más, muchas corresponden a humedales o esteros que no deben involucrar sistemas de drenaje para no alterar el ecosistema.

No hay datos sobre el drenaje en la agricultura, muchos cultivos se realizan en tablones, por lo tanto, se forman pequeños canales entre los tablones que sirven para drenar el excedente de agua.

GESTIÓN DEL AGUA, POLÍTICAS Y LEGISLACIÓN RELATIVAS AL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA

Instituciones

Los principales actores identificados en el sector del agua en Paraguay se pueden dividir en los siguientes grupos:

- Poder ejecutivo: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)- Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)- Pilcomayo, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) – Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) – Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).
- Empresas públicas: Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil del Ministerio de Defensa (DMH-DINAC-MD), Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP), Administración Nacional de Electricidad (ANDE)
- Entes autárquicos: Secretaría del Ambiente (SEAM), Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), Instituto Forestal Nacional (INFONA), Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT), Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA), Secretaría Nacional de Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT) y Instituto Nacional de Cooperativismo (INCOOP)
- Sociedad civil: Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S. A. (ESSAP) (Anterior CORPOSANA), Federación Paraguaya de Madereros (FEPAMA), Asociación Rural del Paraguay (ARP), Unión de Gremios de la Producción (UGP), Unión Industrial Paraguaya (UIP) y Federación de la Producción, la Industria y el Comercio (FEPRINCO).
- Entidades Binacionales: Itaipú, Yacyretá
- Otras organizaciones: Juntas de saneamiento, Consejos de aguas, Cámara paraguaya del agua, PHN-UNESCO

La principal autoridad en cuanto a la agricultura, es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y dentro de este ministerio, la Dirección de Extensión Agraria, es el actor principal. Esto debería incluir la adecuada gestión del agua. Sin embargo, durante el año 2011 se han realizado sistemas de suministro de agua a poblaciones, sin cumplir la reglamentación, como es el registro de pozos en la SEAM, o sin tener una unidad de fiscalización competente como el SENASA, o cumplir los procedimientos de la ERSSAN, entre otros.

El sector privado por su parte, se ve más dispuesto a cumplir con la normativa legal.

Según la Ley 3239/07 de Recursos Hídricos, la autoridad de aplicación es la SEAM, la cual otorga los registros, habilita el uso y verificar el control de efluentes. No obstante la falta de recursos humanos y técnicos imposibilita el cumplimiento cabal de estas tareas.

Gestión del agua

La gestión del agua potable la realizan distintos actores, inicialmente era SENASA para poblaciones menores a 4 000 habitantes, por medio de las Juntas de Saneamiento, y la ESSAP para las ciudades. En 2000 se crea el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) que regula los derechos y obligaciones de los usuarios y prestadores del servicio, como son las Juntas de Saneamiento, la ESSAP, Aguaterías y Comisiones Vecinales. En 2002 se crea la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN) que tiene la función de asistir al Estado como Titular del Servicio.

No obstante, la realidad socio-económica, cultural y política, hace que distintas instituciones realicen esfuerzos en mejorar la provisión de agua potable a las comunidades carentes del servicio, creando una fragmentación marcada en la gestión. Como ejemplo, se pueden citar, la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) con el Complejo de Agua en el Chaco, la Secretaría de Acción Social (SAS) con el programa FOCEM, el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) con los asentamientos, que tienen un alto componente social y político. En estos casos también se contemplan los usos de agua para uso agropecuario y forestal, además del consumo doméstico.

Financiación

La mayor parte del riego se hace en el sector privado, son ellos los que manejan los datos sobre las tasas de retorno, costos de inversión, operación y mantenimiento de los sistemas de riego. No hay una política de riego que incluya el crédito para estas inversiones, con modalidades de financiación, tasas, costos de recuperación, etc.

Los créditos se otorgan por cultivo y no por sistema de riego; como ejemplo se tiene el Ka'a He'e (estevia) o *Stevia rebaudiana*, cultivo que requiere de riego y que recibe créditos del Crédito Agrícola de Habilitación (CAH). Otros organismos públicos de financiación son el Banco Nacional de Fomento, y el Fondo Ganadero, que otorga créditos para la producción.

Políticas y legislación

Desde el punto de vista jurídico, el sector hídrico está contemplado en el código civil y penal, y luego en las distintas instituciones que gestionan el recurso.

Con la sanción de la Ley 3.239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay” (aun sin reglamentar), se crea el marco legal para “regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo...” (Art. 1°).

Las políticas agrarias están más concentradas en la tenencia de la tierra que en la gestión misma, porque hay asentamientos, en los cuales se prevé el suministro de agua para consumo humano, sin considerar las necesidades para la producción agropecuaria.

MEDIO AMBIENTE Y SALUD

Entre las principales amenazas a los recursos hídricos destacan la expansión de la frontera agrícola, con quema y desmonte, inicialmente con la soja y ahora se suma el arroz, la contaminación por agroquímicos, por efluentes, la erosión de los suelos, y el dragado para la navegabilidad de las hidrovías.

Existen registros y monitoreos de la calidad de las aguas, sea de forma privada, como por intervenciones del estado, (pedidos de la SEAM, controles de DIGESA). No obstante, esta información (recopilada por

la SEAM) no es sistematizada, ni estudiada como para hacer un diagnóstico de la calidad de las aguas a nivel nacional.

En el caso de acuífero Patiño, otro de los grandes problemas, además de la sobreexplotación, es la contaminación de sus aguas, según un estudio realizado por SENASA, en el 70 por ciento de los pozos del acuífero se observaron colonias de bacterias coniformes, a causa del efluvio de las basuras y los desagües cloacales que ingresan en el acuífero.

Sobre la salinización particularmente en el Chaco y parte del Acuífero Patiño, hay diversos estudios que muestran el efecto de la sobre explotación en la concentración de sales, particularmente los bolsones de agua dulce en acuíferos salados. No obstante, no hay estudios que detallen el efecto o aumento de la salinización como consecuencia del uso agrícola del suelo.

Podría decirse, que los principales cambios en el régimen de las aguas ocurren con los cultivos de arroz, por los canales que se realizan para derivar las aguas, las bombas y el cambio en el uso del suelo, con un fuerte impacto principalmente en la zona de los humedales.

En octubre del año 2011, la organización ecologista Guyra Paraguay firmó un acuerdo con los productores de arroz de Misiones, a fin de realizar un monitoreo de la fauna, específicamente de las aves migratorias y en peligro de extinción, y un análisis de agua en los arrozales y en las aguas del río Tebicuary desde la cuenca alta, media y baja, donde los productores tienen sus cultivos.

Entre los principales problemas de salud relacionados con el agua, se encuentran las enfermedades diarreicas (EDA) y las enfermedades de transmisión por vectores, particularmente el dengue y la malaria. En 2007 se notificaron 341 casos de malaria y 10 casos de muerte por dengue. Con respecto al efecto concreto de los agroquímicos en la salud, las investigaciones son prácticamente nulas y los datos poco precisos o incompletos; se requiere más investigación científica y objetiva al respecto.

TENDENCIAS EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA AGRICULTURA

En el marco estratégico agrario 2009/2018, no se tiene incluida de manera explícita la mejora e implementación de sistemas de riego. Esto puede ser debido a que los principales rubros bajo riego - arroz, caña de azúcar, y el incipiente uso de riego en los cultivos de soja- se encuentran en el sector privado y los otros rubros - hortícolas, tomate y frutilla- no ocupan un alto porcentaje en cuanto a superficie y renta.

No obstante se están realizando nuevos proyectos de riego en los departamentos de San Pedro, Alto Paraná, Itapúa y Misiones, que aun cuando la mayoría de los proyectos son del sector privado, dejan la experiencia, la posibilidad de réplica y posibilitan un cambio de paradigmas.

En el caso de los sistemas pivot que están siendo implementados, se podría mejorar la productividad de cultivos tradicionales de secano, así como también disminuir los consumos de agua. Por ejemplo, se estima que el arroz por inundación requiere entre 18 000 a 24 000 m³ de agua por hectárea, mientras que con el sistema pivot estos consumos pueden disminuir a tan solo 6 000 m³ de agua por hectárea.

Por otro lado, la conciencia ambiental ha ido en aumento y aun cuando falta mucho camino por recorrer, se han dado varios pasos al respecto. Como ejemplo, están las empresas azucareras que utilizan las aguas provenientes de las plantas de tratamiento de efluentes para el riego. Se suma los programas de apoyo y el incremento de cultivos orgánicos, destacan nuevamente las azucareras, pioneras mundiales en producción orgánica de azúcar.

PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN

Banco Central del Paraguay. 2012. *Página web:* www.bcp.gov.py.

Borsy, P. Sin fecha. *Experiencias en manejo forestal con productores de pequeñas fincas en la zona oriental del Paraguay.*

CEPAL, ERECC, Molina, Andrés. 2010. *Sector agropecuario.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Estudios Regionales sobre Economía del Cambio Climático.

CEPAL, ERECC, Soto, Carmiña. 2010. *Sector No energético.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Estudios Regionales sobre Economía del Cambio Climático.

CEPAL, ERECC, Álvarez, María. 2010. *Sector recursos hídricos.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Estudios Regionales sobre Economía del Cambio Climático.

CIC. 2012. *Página web:* <http://www.cicplata.org/>. Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata.

DCEA. 1994. *Producción Agropecuaria 1993/94.* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Asunción. Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias.

DGEEC. 2012. *Página web:* www.dgeec.gov.py. Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos.

DMH-DINAC-MD. 2012. *Página web:* www.meteorologia.gov.py. Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil del Ministerio de Defensa

ERSSAN. 2012. *Página web:* www.erssan.gov.py. Ente Regulador de Servicios Sanitarios

FAO. 1973. *Informe al Gobierno del Paraguay. Riego y usos del agua.* Roma. 86 p.

FAO. 2000. El riego en América Latina y el Caribe en cifras. *Informe sobre temas hídricos de la FAO No. 20.* Roma.

FEPAMA. 2012. *Página web:* www.fepama.org. Federación Paraguaya de Madereros.

IICA. 2010. *El riego en los países del Cono Sur.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

MAG. 2008. *Marco estratégico agrario 2009/2018. Directrices Básicas.* Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAG. 2009. *Censo agropecuario nacional de 2008.* Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAG. 2010. *Arroz con riego: superficie, producción y rendimiento por departamento.* Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAG. 2011. *Plan agrario 2011/2012.* Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAG. 2010. *Campaña agrícola 2009/2010.* Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Molinas, A. 2010. *Importancia, potencialidades y desafíos del sector agro-rural Paraguayo.* Asunción, Paraguay, 2010. Unión de Gremios de la Producción.

Monte Domecq, R., Báez Benítez, J. 2007. *Estudio de políticas y manejo ambiental de aguas subterráneas en el área metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño).*

Presidencia de la República de Paraguay. 1997. *Anuario estadístico de Paraguay 1996.* Secretaría Técnica de Planificación. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Asunción. 231 p.

Sanabria, M. 2009. *Perfil nutricional del Paraguay.*

SAS. 2012. *Página web:* www.sas.gov.py. Secretaría de Acción Social.

SEAM. 2012. *Página web:* www.seam.gov.py. Secretaría del Ambiente.

SENASA. 2012. *Página web:* www.senasa.gov.py. Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental.

UGP. *Página web:* www.ugp.org.py. Unión de Gremios de la Producción.

UNESCO, DINAC y PHI. 1992. *Balance hídrico superficial del Paraguay - Memoria Descriptiva.* Paraguay, Asunción 1992. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Dirección Nacional de Aeronáutica Cívil y Programa Hidrológico Internacional.

Velázquez, M.R. 2012. *Paraguay seduce al mundo con el arroz.*

World Bank. 1995. *Paraguay agricultural sector review.* Country Department I. Natural Resources, Environment and Rural Poverty Division. Latin America and the Caribbean Regional Office. 45 p. Washington D.C.