

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICO-AMBIENTAL

I. Los Escenarios y la Estructura Territorial Incorporada al “Área de Influencia de la Hidrovía Paraguay-Paraná”¹

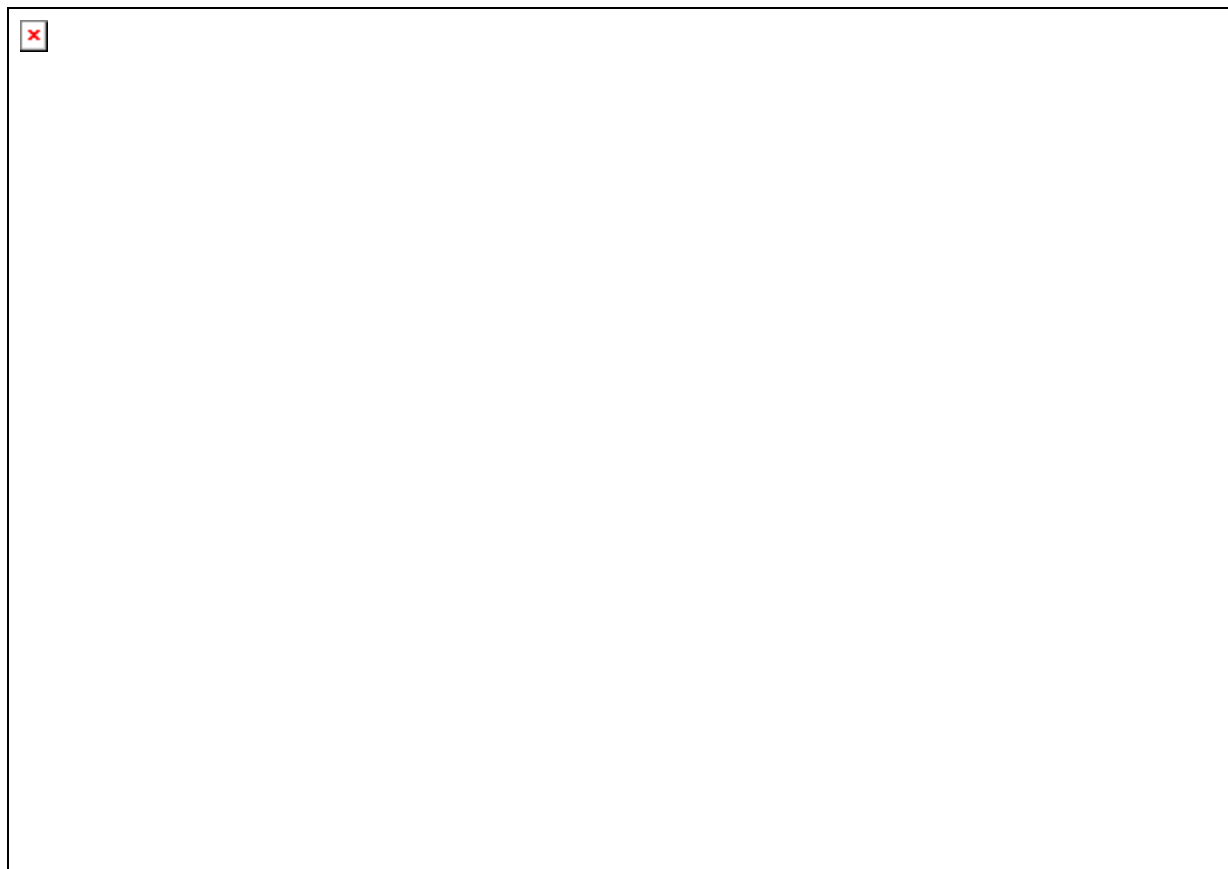
Esta área corresponde a una gran superficie de clima templado cálido se extiende desde las chapadas del Mato Grosso al norte hasta la llanura pampeana al sur, y desde la Sierra do Mar al este hasta las Sierras Subandinas y el piedemonte del altiplano boliviano al oeste.

Geográficamente esta macro-región comprende las mesetas y sierras del macizo brasileiro al este y la gran llanura chaco-pampeana al oeste, ambas regiones separadas por la gran falla tectónica por donde discurren el Río Paraguay y el Río Paraná Medio.

El mapa adjunto muestra en toda su magnitud el Área de Influencia del Eje de la Hidrovía Paraguay-Paraná.

¹ Correspondientes a las cuencas de los ríos Alto Paraná, Tieté y Uruguay.

Mapa No. 1: Área de Influencia de la Hidrovía Paraguay- Paraná



En el mismo se observan las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná Medio e Inferior (eje troncal de la Hidrovía) y los nuevos subejes incorporados de las Cuencas del Alto Paraná desde Confluencia hasta la desembocadura del Tieté; la Cuenca del río Tieté en el estado brasileiro de Sao Paolo y toda la cuenca del río Uruguay. En este último río, junto con el Paraná de las Palmas conforman el tramo inferior del Eje que se recuesta sobre el Río de la Plata Superior.

Dado que el Eje virtualmente cabalga sobre la Cuenca del Plata podemos decir que la integran las cuencas hidrográficas del Tieté, el Alto Paraná, el Río Uruguay y las cuencas del río Paraguay y río Paraná.

Básicamente las cuencas de los ríos son los ejes territoriales articuladores del Eje H.P.P.

El Área de Influencia de la Hidrovía Paraguay-Paraná, incluyendo el tramo Paraná-Tieté y Cuenca del Uruguay (AIHPP), que coincide aproximadamente con la Cuenca del Plata, reconoce diversas territorialidades estructurantes, en función de sus características físicas, demográficas y económicas. Se trata de un territorio de casi 3 millones de Km² y tomando a toda Sao Paolo, casi 100 millones de habitantes (sin Sao Paolo se reduce considerablemente).

Un primer criterio está dado por las definiciones de los territorios sudamericano contenidas en la iniciativa IIRSA que constituye una visión predominantemente transversal de los mismos, estructurados fundamentalmente en base a las redes de transporte y energía y desde la perspectiva de la inserción del territorio sudamericano como un todo orgánico en la economía global, a partir de la potenciación de las redes de

circulación intracontinental, constituidos en una lógica de integración territorial de la economía y las potencialidades de los países sudamericanos al mundo globalizado.

En este sentido, el estudio del HPP lleva a considerar diversos clivajes territoriales que pueden presentarse como escenarios convergentes con la visión territorial de IIRSA. Precisamente la Hidrovía es un proyecto que puede ser visto como complementario y articulador de los diversos ejes definidos por IIRSA, y también con una estructuración territorial, donde el peso no recae necesariamente en la misma como complemento de interconexión de ejes transversales, sino como un eje estructurador central y principal longitudinal (norte-sur o sur-norte) que pone en valor a las Hidrovías como eje vertical de los corredores de IIRSA en el Cono Sur Americano.

Estos dos escenarios alternativos permitirían entonces definir dos tipos de territorialidades estructurantes en el HPP, a saber:

Ejes transversales que coincidirían aproximadamente con los definidos por IIRSA:

- Eje Interoceánico Central
- Eje de Capricornio
- Eje MERCOSUR-Chile

Territorialidades Longitudinales:

- Eje Paraguay-Paraná
- Eje Paraná-Tieté y Cuenca del Uruguay

A continuación haremos una breve descripción de las principales características geográfico-ambientales de las territorialidades así definidas.

a) Territorialidades Transversales

1. Subregión Norte

Esta subregión o eje abarca en nuestro estudio los siguientes territorios:

Bolivia: Departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija

Brasil: Sur del estado de Mato Grosso, estado de Mato Grosso do Sul, oeste y norte del estado de Sao Paulo.

A continuación se presenta en el cuadro No. 1, conjuntamente con la población albergada y la respectiva densidad.

Cuadro No. 1: Extensión y Población de la Subregión

Norte

Estado /mesorregión	Superficie Km²	Población en miles	Densidad Hab/Km²
Pantanaís Sul (MGS-Brasil)	110.769	238.244	2,15
Leste (MGS-Brasil)	94.363	353.633	3,75
CentroNorte (MGS-Brasil)	67.125	929.873	13,85
Sudeste (MGS-Brasil)	71.887	411.073	5,7
Centro-Sul (MG-Brasil)	99.321	1.035.749	10,4
Campinas (SP-Brasil)	887	1.059.420	1.331,4
Macrometropolitana (SP-Brasil)	12.309	2.601.315	211,3
Ribeirão Preto (SP-Brasil)	651.366	559.650	860,5
São José do Rio Preto (SP-Brasil)	431.307	415.508	963,4
Santa Cruz (Bolivia)	370.621	2.029.471	5.47
Chuquisaca (Bolivia)	51.524	531.522	10.32
Tarija (Bolivia)	37.623	391.226	10.40
TOTAL	1.999.102	10.556.684	5,28

Fuente: Elaboración propia.

Se trata de una área de casi 2.000.000 de km² (más de la mitad de la superficie total del AIHPP) con escasa población (una densidad de 5,3 Hab/Km²) y siendo el área menos densamente poblada de la región.

Aspectos Físico-Naturales

Desde el punto de vista físico esta zona presenta diferentes macroambientes geográficos. De oeste a este, se pueden diferenciar las siguientes unidades:

El **Chaco**, que es una gran planicie de poca inclinación formada por sedimentos del paleozoico que abarca desde Bolivia hasta la región pampeana en la Argentina, hacia el sur, abarcando buena parte del departamento boliviano de Santa Cruz, toda la región occidental de Paraguay y varias provincias argentinas (Formosa, Chaco y este de Salta y Santiago del Estero, norte de Córdoba y Santa Fe).

El ambiente chaqueño se caracteriza por su clima siempre cálido y una irregular distribución geográfica de las lluvias. Desde la ribera del Paraná - Paraguay, las precipitaciones decrecen a medida que se avanza hacia el oeste, y al mismo tiempo, en forma gradual, se perfila una estación seca: el invierno.

El **Pantanal**, una gran cuenca sedimentaria de relieve muy plano, con algunos relieves aislados (denominadas localmente “chapadas”). Esta formación predominante abarca los estados de Mato Grosso y Mato Grosso do Sul, y una pequeña parte del territorio boliviano y paraguayo. El Pantanal propiamente dicho pertenece a la cuenca del río Paraguay, formada por los afluentes de dicho río que nacen en las cabeceras del Planalto Central de Brasil. La región funciona bajo un régimen de pulso con periodos de inundaciones prolongadas alternándose con periodos de sequías. Este régimen es provocado por la incapacidad del río Paraguay de drenar toda el agua proveniente de sus tributarios y por el bajo declive del terreno. El clima

de la región es clasificado como tropical semihúmedo. Su índice de pluviosidad medio gira en torno a los 1.500 mm por año, concentrándose las lluvias en el período de verano.

El resto del Eje está articulado por una serie de *planaltos* (o altiplanicies) que comienzan hacia el sudeste del estado de Mato Grosso y se extienden por el estado de Sao Paulo hasta el borde abrupto que forma la Serra do Mar y las sucesivas *baixadas* hacia el Atlántico. Se sucede un paisaje de planicies elevadas, campos, y serranías boscosas. En la vegetación se nota un contraste muy marcado entre los campos y los bosques húmedos. Hoy resulta más fácil definir Sao Paulo como concepto geográfico que señalar sus límites. Ni la morfología ni el clima o la vegetación sirven para fijar sus límites; sólo puede decirse que São Paulo debe considerarse como un paisaje cultural especial comprendido dentro de las grandes serranías brasileñas. Más hacia el interior comienza, con un peldaño, el altiplano de arenisca propiamente dicho, que está cortado por los afluentes del río Paraná en mesetas aisladas.

El clima de Sao Paulo es principalmente templado y seco en invierno pero, sin embargo, se acerca en la llanura costera al clima tropical. Las oscilaciones estacionales de la temperatura son todavía insignificantes en el este (en la ciudad de São Paulo; de 6 a 7°C; en Santos: de 5 a 6° C), pero aumentan hacia el interior (en Campinas: 12° C). En invierno las ramificaciones de las ondas de aire frío del sur avanzan hasta

Sao Paulo produciendo heladas. En el altiplano, la lluvia cae casi exclusivamente en verano, pero en la Serra do Mar y la llanura costera también el invierno es lluvioso. Debido a estas condiciones, la costa está cubierta de exuberantes selvas lluviosas, en las que abundan las plantas epifitas y que casi tienen carácter tropical. En cambio, en el altiplano alternan bosques con terrenos abiertos. Antes de que la agricultura moderna cambiara la proporción, 2/7 de la superficie estaba cubierta con bosques y 5/7 con pastizales y praderas. Actualmente grandes extensiones de los bosques han desaparecido y, en su lugar, se ven plantaciones.

2. Subregión Central

Rondonópolis es un centro de fuerte crecimiento reciente y constituye un centro que se articula complementariamente con Cuiabá, y lo mismo podría decirse de Dourados respecto de Campo Grande. La función portuaria de Cáceres al norte y Corumbá al sur del eje, resulta estratégica para la vinculación de los centros urbanos matogrossenses a la HPP, aún cuando todavía se trata de aglomeraciones relativamente modestas. Quizá es aquí, en ambos Matos Grosso donde se insinúa la formación a futuro de una red urbana potente y eficiente, articulado con Puerto Suárez de Bolivia.

Esta zona abarca los siguientes territorios:

Brasil: mesorregiones occidentales de los estados de Paraná y Santa Catarina

Argentina: provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán y Salta

Paraguay: todo el país

Se trata de un área de algo más de 1 millón de Km² de extensión con una densidad del orden de casi 14 Hab/Km².

Aspectos Físico-Naturales

Desde el punto de vista físico toda el área occidental de la región está comprendida dentro de las características físicas del **Chaco**, ya señaladas en el punto anterior. Un mesoambiente singular de este eje está constituido por la denominada **Planicie Correntina**, que presenta una alternancia de planicies bajas, ondulaciones y “mesetas” de escasa altura. En el centro-norte de la provincia argentina de Corrientes una cuenca especialmente deprimida forma los esteros del Iberá, ambiente, a su vez singular dentro de la planicie correntina. Como *paisaje natural*, el **Brasil Meridional** solamente puede delimitarse en el oeste, sur y este; en el norte no existe frontera natural que lo separe de Sao Paulo. En Paraguay, el borde escarpado de la Meseta de Amambay forma su límite occidental; tiene este borde una altura de 300 a 400 m sobre el nivel del mar, y a lo largo de su declive se extiende el límite occidental de las formaciones boscosas predominantes. El límite sur está formado por la Serra Geral, o sea el declive del altiplano brasileño hacia las

tierras bajas de la Pampa, el cual es, simultáneamente, el límite entre la región boscosa en el norte y las praderas pampeanas en el sur. En cuanto a su estructura geológica, el Brasil meridional forma parte del altiplano brasileño, que desciende hacia el Océano Atlántico con un declive muy escarpado, la llamada Serra do Mar. En el sur, el borde de este altiplano se eleva a una altura de 800 a 1000 m por término medio y llega, por cortos trechos, hasta muy cerca del mar. Como en Sao Paulo, así también en el Brasil meridional la principal línea divisoria de las aguas está situada en el extremo oriente, cerca de la Serra do Mar. El desagüe sigue el declive general de la meseta hacia el oeste, es decir, hacia el Alto Paraná y el Uruguay. Los estratos, muy resistentes, de basalto, han dado origen a numerosos saltos de agua. Las cataratas que el Paraná formaba originalmente en el borde de la meseta han ido ya retrocediendo, debido a los efectos de la erosión regresiva, formando actualmente en el Iguazú una de las cascadas más imponentes del mundo. El clima del Brasil meridional es principalmente templado cálido y húmedo y tiene, a pesar de que cuenta con una estación cálida y otra fría muy bien marcadas, inviernos todavía muy templados. Bajo tales condiciones climatológicas, el Brasil meridional era originalmente, en su mayor parte, un paisaje boscoso, aunque también había terrenos abiertos de considerable extensión. La Serra do Mar está cubierta de un bosque húmedo perennifolio que, aunque ya menos rico en especies, se asemeja mucho

todavía al bosque lluvioso tropical. Muy parecido es el carácter de los bosques que se ven en el oeste del paisaje, es decir, en el Alto Paraná, el Uruguay superior y en el territorio argentino de Misiones, porque aquí también las temperaturas uniformemente altas han dado origen a una vegetación casi tropical. También los bosques de hojas anchas de la Serra Geral, con su abundancia en epífitas, su maleza tupida y sus matas de bambú, tienen todavía carácter subtropical. Pero hacia el interior desaparecen paulatinamente las lianas y plantas epifitas, adoptando la vegetación el carácter de bosque húmedo templado. Al lado y en medio de los bosques del interior se presentan también vastas extensiones de tierras abiertas (campos), sin que hasta ahora haya sido posible encontrar la regla que rige la distribución de las tierras boscosas y las tierras abiertas. Los campos se desarrollaron en un clima bastante húmedo (1500 a 1750 mm distribuidos en todos los meses).

3. Subregión Sur

Abarca los siguientes territorios:

Uruguay: Departamentos de Artigas, Canelones, Colonia, Paysandú, Río Negro, Salto, San José y Soriano.

Argentina: provincias de Córdoba, Santa Fé, Entre Ríos, noreste de la provincia de Buenos Aires

Brasil: mesorregiones occ.del estado de Río Grande do Sul

Aspectos Físico-Naturales

Con algunos matices y diferencias, especialmente en el territorio entrerriano, uruguayo y riograndense, el macroambiente predominante en este eje es la **Pampa o Llanura Pampeana**. Los confines de este paisaje pueden fijarse con exactitud solamente en el noreste, donde las praderas llegan, en el Estado brasileño de Río Grande do Sul, a los declives de la Sierra Geral, densamente cubierta de bosques. Sólo aquí corresponde el límite de la vegetación con un cambio muy llamativo de los rasgos morfológicos del terreno, de modo que es posible establecerlo con precisión. En el norte y el oeste, en cambio, la transición se opera insensiblemente de la pradera al bosque seco y a la región chaqueña, además, el límite ya de por sí bastante vago ha sufrido notables cambios en el curso de los últimos decenios. El área más significativa por su riqueza es la denominada *Pampa Ondulada*. Enmarcada entre las líneas de falla de los ríos Paraná-Plata y Salado del Sur, se extiende desde el Carcarañá hasta el río Matanzas o Riachuelo, aunque algunas de sus características se prolongan sin duda hasta las inmediaciones de la ciudad de La Plata. La define por el este una barranca que a trechos cae abruptamente al Paraná, posibilitando la instalación de los mayores puertos del país (Buenos Aires y Rosario) y un verdadero semillero de puertos menores, que originariamente sirvieron a la exportación de la

producción agropecuaria y hoy constituyen importantes centros industriales beneficiados por la infraestructura preexistente y por el enorme caudal del Paraná. Los suelos negros y profundos, que en las lomas alcanzan frecuentemente los 80cm de espesor, han evolucionado sobre un manto de sedimentos de origen predominantemente eólico (loess). Su fertilidad ha sido en parte comprometida por un uso agrícola abusivo, pero aun así se obtienen los mejores rindes de maíz, trigo y forrajeras. La *planicie entrerriana* presente dentro del mosaico de situaciones singulares de la Pampa, la característica de cordones de ondulaciones denominadas localmente “cuchillas” o lomadas, donde alterna una vegetación herbácea con otra de *monte*. En el caso del *territorio uruguayo* y en el *territorio gaúcho*, la topografía se vuelve más compleja aún hasta conformar verdaderos cordones serranos, la mayoría muy desgastados, alternados con *pampas* a veces chatas, a veces onduladas. El clima de la Pampa cambia desde la costa en dirección al interior pero por lo general es templado húmedo, con verano cálido e invierno benigno. Las oscilaciones diurnas de la temperatura son altas, aun en las inmediaciones de la costa. Frecuentemente el frente polar avanza desde el sur hacia el norte en forma de cuñas introduciéndose debajo del aire cálido y húmedo de la Pampa y provocando descensos bruscos de la temperatura, como también la formación de nubes y lluvias. Asimismo, desde el norte penetran ondas de aire cálido y húmedo. Al chocar las

masas de aire cálido tropical con las de aire frío polar se forma frecuentemente un fuerte gradiente de presión que produce vientos violentos, los llamados pamperos. Hacia el interior, el clima se toma cada vez más de un carácter continental: los veranos son más cálidos y la precipitación disminuye de 1.200 mm en el Plata a 600 mm en el interior de la Pampa.

b) Territorialidades Longitudinales

1. Eje Hidrovía Paraguay-Paraná (EHPP)

Bolivia: Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija

Brasil: Centro-sur del estado de Mato Grosso, estado de Mato Grosso do Sul.

Paraguay: todo el país

Argentina: provincias de Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Formosa, Chaco, Misiones, Córdoba, Santa Fé y noreste de la provincia de Buenos Aires.

Este eje comprende una extensión de más de 2 millones de Km², con una densidad de casi 11 Hab/Km². Obviamente sin tomar en cuenta el Río de la Plata y sus metrópolis.

Aspectos Físico-Naturales

Los rasgos físicos macroambientales ya fueron definidos en las secciones anteriores. Baste decir que las principales unidades de paisaje que están presentes en este nuevo recorte territorial son el **Pantanal**, el **Chaco** y la **Pampa**. En cambio, ya que este eje territorial está articulado por los ríos Paraguay-Paraná, realizaremos una breve descripción de este sistema hidrográfico:

El **Sistema fluvial Paraguay - Paraná** como parte de la Cuenca del Plata, es una importante Hidrovía que conecta el interior de América del Sur con puertos de aguas más profundas (por el dragado) en el tramo inferior del río Paraná y en el Río de la Plata. Con más de 3.300 Km de largo desde su nacimiento en Cáceres, Brasil, hasta el extremo final en el delta del Paraná, la Hidrovía sirve como importante arteria de transporte para grandes áreas de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Las cuencas fluviales de los ríos Paraguay y Paraná forman parte del sistema fluvial del Plata, uno de los mayores del mundo con 3.100.000 Km², que se extiende por los territorios de Brasil (1.415.000 Km²), Argentina (920.000 Km²), Paraguay (410.000 Km²), Bolivia (205.000 Km²) y Uruguay (150.000 Km²).

La cuenca de los ríos Paraguay y Paraná es la más importante del sistema del Plata, con un área de drenaje de 2.605.000 Km² que representa el ochenta y cuatro por ciento del total de la Cuenca del Plata. Del total de la cuenca, el Paraná representa el 58%, con una superficie de 1.510.000 Km² y el Paraguay el 42% con 1.095.000 Km². El Paraná es el principal río de la cuenca, por su extensión y por la magnitud de los caudales que presenta, mientras que el río Paraguay es su principal tributario.

Río Paraguay:

El río Paraguay es un río meandroso con escurrimiento en dirección norte-sur que recorre una longitud de 2.550 Km. Nace en el Mato Grosso en 14° 20' de latitud Sur y desemboca en el río Paraná, al norte de la ciudad argentina de Corrientes. Este lugar es denominado como Confluencia (Km 1240).

El ancho de la planicie de inundación del Alto Paraguay (al norte del río Apa) varía entre 1 y 15 Km. En el tramo medio del río Paraguay (Asunción-río Apa), este ancho es de 5 a 10 Km, siendo inundable en general la margen derecha (oeste). Al sur de Asunción las crecidas se desarrollan en ambas orillas, inundando zonas de 10 a 15 Km.

El ancho medio del cauce principal es variable a lo largo del río. En términos generales, hasta el río Apa el ancho es de 120 a 600 m. Dentro del Pantanal se tienen anchos aún menores,

variando de 40 a 200 m. Al sur del río Apa, el río se ensancha y al sur de Asunción y hasta su desembocadura el ancho promedio es de 700 m, variando entre 260 y 2.700 m.

El caudal medio anual del río Paraguay antes de su desembocadura es de 4.500 m³/s mientras que el río Paraná tiene un caudal promedio de 16.000 m³/s.

Río Paraná:

El río Paraná nace de la confluencia de los ríos Grande y Paranaíba, entre los estados brasileños de São Paulo, Minas Gerais y Mato Grosso do Sul y tiene una extensión de 2.570 km. Forma parte de la Hidrovía a través de su tramo medio e inferior, es decir desde la Confluencia con el río Paraguay hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

El tramo comprendido aguas arriba de Confluencia constituye el Alto Paraná. Este tramo es intensamente utilizado mediante represamientos tanto en los trechos limítrofes de Argentina y Brasil con el Paraguay como en territorio brasileño. La regulación provocada por estas obras ha incrementado los niveles de estiaje del río Paraná.

Luego de la Confluencia, se desarrolla el Paraná Medio, con una longitud de 700 Km. La pendiente media es de 4,5 cm/km. Es un típico río de llanura, con orillas formadas por sus propios depósitos aluviales, con una expansión progresiva del valle aluvial. Corre a través de numerosos brazos e islas de

varios kilómetros que forman un cauce entrelazado, creando múltiples tramos de canales. El ancho del cauce es muy variable, de 400 a 8.000 m con un valor promedio de 2.800 m, y se caracteriza por tener una extensa planicie de inundación, variable entre 6 y 40 Km. El Paraná Medio típicamente presenta una margen izquierda elevada y una margen derecha pobremente definida e inundable.

Aguas abajo de Diamante (Km 535), el río es denominado Paraná Inferior, hasta su desembocadura. En Rosario la sección principal del río tiene un ancho de 2 Km mientras que su planicie de inundación alcanza los 57 Km. En general la margen inundable cambia hacia la izquierda. Los picos de caudal en la zona baja del río Paraná se dan, en términos generales entre los meses de enero y abril mientras que el período de aguas bajas ocurre entre agosto y noviembre.

El tramo terminal del río Paraná está influenciado por el régimen mareológico del Río de la Plata, que puede hacer sentir su efecto hasta Rosario (Km 420).

2. Eje Paraná-Tieté y Cuenca del Uruguay (EPTyU)

Uruguay: Departamentos de Artigas, Canelones, Colonia, Paysandú, Río Negro, Salto, San José y Soriano

Argentina: provincias de Corrientes, Entre Ríos,

Brasil: mesorregiones occidentales del estado de Río Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná y mesorregiones norte y oeste del estado de Sao Paulo.

La superficie total del Eje es de más de 1 millón y medio de Km² y con una densidad del orden de los 9 Hab/Km², siendo inferior a la media regional. (Sin el Gran Sao Paulo).

Aspectos Físico-naturales

Los rasgos físicos de este eje coinciden con los descritos en apartados anteriores para el caso de los **planaltos paulistas**, el **brasil meridional** y la **región pampeana**. Corresponde también a este sector lo referente al Alto Paraná y a los ríos Tieté y Uruguay.

La cuenca del **Alto Paraná** está comprendida desde las nacientes del río São Bartolomeu, afluente del Corumbá en la sierra dos Pyreneos sección de la sierra de la Vertentes que separa las vertientes de las nacientes de los ríos San Francisco y Alto Paraná, hasta la confluencia con el arroyo Itaembé.

Características geológicas de la cuenca paranaense: La cuenca del Alto Paraná es una depresión formada por la interferencia de dos direcciones de pliegues de gran radio de curvatura: una, la que sirve de eje del sistema potamográfico, la de NE a SW llamada dirección brasiliana, que es la que sigue el río Paraná desde su origen, la misma de encajamiento

en el basalto que trazó geológicamente durante el proceso de erosión retrocedente.

La otra, la cuenca un alineamiento transversal, cuyo rumbo es de NW a SE, denominada dirección caribearea. De este modo se observan en la cuenca dos indicaciones, siendo la mayor la brasiliana.

La cuenca presenta además un abovedamiento de dirección NW a SE, hacia Curitiba, origen de un levantamiento del zócalo granito-gneisico producido en la región del sur de la frontera de los estados de Sao Paulo y Paraná, grabando al mismo tiempo un estrangulamiento en la cuenca que describimos.

Este se produce a nivel de la afluencia en el Alto Paraná del Paranapanema, por la margen izquierda, y del Ivinhema por la derecha, donde se acercan a la corriente principal los derrames de lava del tipo diabásico y basáltico.

El trayecto del **río Tieté** se considera que sigue el eje transversal de la cuenca del Alto Paraná. Este río nace cerca de Sao Paulo, en el trópico de Capricornio y sigue la dirección SE a NW. Se origina en el municipio de Salesópolis en los contrafuertes de la Sierra do Mar (1.120m. s.n.m.), pero a pesar de nacer muy cerca del océano en línea recta, debe recorrer 1100 km hasta que sus aguas lleguen al Paraná y por este al Plata. Debido a obras de reversión, sus aguas de

cabecera son desviadas directamente al mar, generando gran cantidad de energía.

El gran desnivel de su cauce, aún dependiendo de los suelos que recorre, fue aprovechado para la construcción de represas hidroeléctricas.

Se lo puede dividir en tres tramos:

a) Alto Tieté : desde las nacientes hasta la ciudad de Pirapora de Bom Jesús con 250 km de extensión y 350 m de desnivel. Recorre una región de mucha población siendo muy modificado por la acción humana por ejemplo, en el área metropolitana de Sao Paulo el río se halla en un lecho artificial.

b) Tieté medio superior: Desde el sitio antes mencionado hasta la ciudad de Laras donde esta la represa de Barra Bonita .

c) Bajo Tieté: desde Laje hasta desembocar en el Paraná, a 240 km y 98m de desnivel. Su ancho es variable, entre 150 y 300 m. drenando un área de 13.646 km². Presentaba una serie de cortes en las cascadas de Avandava(19 m de caída) y de Itapura, cerca a la desembocadura, ahora tapada por el dique de Jupia. La profundidad media de navegación actual está en los 2,7 metros.

El **Río Uruguay**, con el nombre de Pelotas, nace en la parte más oriental y elevada del Planalto, muy cerca de su borde

(escarpa basáltica de Serra Geral a más de 2000 m de altura). El nombre de Uruguay lo recibe desde la confluencia del Canoas, que es su primer afluente importante por la margen derecha. Entre las nacientes y la desembocadura del río en Punta Gorda, se extiende en una longitud de unos 1.900 km. Su perfil longitudinal tiene particulares características. Es el río de la meseta basáltica, con el lecho fuertemente excavado entre altas barrancas; pero sólo en su primer tramo, en que mantiene la dirección E-W determinada por la pendiente del planalto. Como éste está inclinado hacia el W el río desciende de nivel rápidamente y se convierte en río de llanura a partir de la confluencia de Pepirí Guazú, en que cambia su dirección hacia el S. En este punto su altitud es de 100 m. En el largo trayecto hasta la desembocadura (1.220 km) no tiene uniformidad de pendiente; en una primera sección, el lecho está excavado todavía en los basaltos y la pendiente es más fuerte; en la segunda, el lecho excavado en capas sedimentarias, cada vez más recientes, es prácticamente horizontal. En consecuencia, se puede dividir el río longitudinalmente en tres sectores: a) Curso superior o Alto Uruguay. — Se inicia en las nacientes del río a 2.050 m de altitud y llega hasta la confluencia del Pepirí Guazú. Este sector tiene un desnivel de 1.950 m. Es de carácter torrencial, por su fortísima pendiente; río muy activo que ha excavado profundamente su lecho; éste es muy irregular y sinuoso, rocoso y encajonado. El caudal es muy considerable; recibe

muchos afluentes que le aportan importantes volúmenes de agua por la intensidad de las lluvias del Planalto. b) Curso medio o Uruguay Medio. — Se extiende desde la confluencia del Pepirí Guazú hasta el Salto Grande, que es el mayor de los desniveles del lecho. En este punto se produce un importante cambio en la geología del mismo; aguas arriba el río ha trabajado su cauce en la roca volcánica; aguas abajo lo hace en terrenos sedimentarios. La dirección general es casi N-S. El lecho es más ancho, pero sigue siendo muy irregular, con saltos y rápidos o correderas, que el río cubre en las crecidas y quedan al descubierto en los estiajes. Tiene algunos puntos de extraordinaria profundidad; que se han llamado ombligos y se atribuyen a fenómenos tectónicos. En la parte N presenta un tramo navegable, entre Federación y San Javier, para barcos de muy pequeño calado; pero en la parte S se acumulan los obstáculos y la navegación sólo es posible en las crecidas. Este sector tiene un desnivel de 95 m. en 60km de longitud. c) Curso inferior o Bajo Uruguay. — Se extiende desde Salto Chico hasta el Plata, en dirección N-S. El lecho es prácticamente horizontal; la velocidad del río disminuye. Es muy ancho y generalmente profundo; desaparecen los obstáculos rocosos del lecho. El caudal llega al máximo después de la confluencia del Río Negro. Se presenta una marcada disimetría entre sus márgenes; la izquierda es alta, barrancosa y seguida por los canales más profundos. La

derecha es baja y de poca profundidad. Se pueden distinguir islas que constituyen el ‘delta interior del Uruguay’.

En la segunda parte, después de Fray Bentos, las islas desaparecen; el río es muy ancho (10 a 20 km) y rectilíneo. Más al sur el crecimiento del delta del Paraná lo estrecha al máximo entre Punta Chaparro y Punta Carbón. El Bajo Uruguay no tiene un régimen fluvial como aguas arriba de Salto Grande. Sus variaciones de nivel sufre la influencia de las variaciones de nivel del Plata. Las variaciones de nivel provocadas por el viento en el Plata también producen variaciones de nivel en el Río Uruguay, que se acentúan río arriba.

El Río Uruguay es de alimentación exclusivamente pluvial. Las lluvias del Planalto, que alcanzan los 2000 mm, enriquecen los caudales del curso superior; en el resto de la cuenca las precipitaciones son menos intensas, pero en casi toda ella superan los 1000mm. El régimen del río refleja la distribución anual de las lluvias y es un régimen con dos máximos anuales (régimen subtropical). Los máximos son consecuencia de las lluvias más intensas del otoño y de la primavera; el mínimo invernal se debe a las menores precipitaciones y el estival, más marcado, a las menores precipitaciones y a la fuerte evaporación determinada por los calores del verano. La irregularidad de las lluvias determina la irregularidad del régimen pluvial. Las crecidas suelen ser

violentas, provocadas por lluvias intensas en la cuenca alta o media. Las máximas crecidas conocidas se han producido en mayo de 1911 con un caudal calculado en 29.500 m³/seg. y la de abril de 1959, que todavía superó a la anterior con un gasto máximo de 56.000 m³/segundo, Estas crecidas provocan inundaciones sobre todo en la margen argentina más baja, pero afectan también las localidades de la margen izquierda, particularmente Salto y Paysandú. La onda de crecida se atenúa río abajo.

El Río Uruguay es un río navegable, especialmente al sur de Salto Grande, pero las irregularidades de su lecho y de su régimen disminuyen sus condiciones de navegabilidad. La profundización del río, lo convertiría en una vía de mayor importancia económica. El curso superior no es navegable. Presenta dos tramos navegables con una longitud total de 1100 km el primero en el sector medio de Federación a San Javier; el segundo, en el Bajo Uruguay comprende toda su longitud. En éste las condiciones del río son favorables para su navegación permanente. La acción del hombre no se ha manifestado con suficiente intensidad para mejorar estas condiciones y algunos obstáculos obligan a reducir el calado de los barcos.