

Capítulo 2 – Aspectos Biofísicos



Coordinación Ecológica Área Metropolitana
Sociedad del Estado



Incociv S.R.L.
Consultora

Aspectos Biofísicos

Contenido

2.1. Introducción	3
2.2. Ubicación geográfica e información climática histórica de las estaciones meteorológicas en la Provincia	4
2.3. El sistema climático de Köppen	6
2.3.1. Precipitación	9
2.3.2. Heliofanía.....	10
2.3.3. Temperatura	12
2.3.4. Heladas.....	13
2.3.5. Viento.....	14
2.4. Geología y Suelos.....	15
2.4.1. Geología	15
2.4.2. Suelos.....	19
2.5. Relieve y Topografía.....	22
2.6. Hidrogeología	27
2.6.1. Aguas Superficiales	27
2.6.2. Aguas subterráneas	34
2.6.3. Fuentes de agua vulnerables en relación a los RSU	39
2.7. Tipos de Ambientes – Áreas sensibles o amenazadas	40
2.7.1. Ambientes Naturales	40
2.7.2. Vulnerabilidad - Áreas sensibles o de manejo especial.....	41
2.8. Flora y fauna.....	41
2.8.1. Fitogeografía de la Provincia	41
2.8.2. Fauna de la Provincia.....	48
2.9. Riesgos por Fenómenos Naturales.....	58
2.9.1. Inundabilidad.....	59
2.9.2. Sismicidad.....	61
2.10. Análisis de las implicancias de los Aspecto Biofísicos sobre la gestión de RSU	63
2.11. Bibliografía.....	65

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 - Corredor Bioceánico	3
Ilustración 2 - Mapa físico de Entre Ríos.....	4
Ilustración 3 - Clima de la Provincia de Entre Ríos	5
Ilustración 4 - Clasificación climática de Koppen.....	8
Ilustración 5 - Precipitaciones de la Pcia de Entre Ríos	9
Ilustración 9 - Vientos predominantes	14
Ilustración 10 - Suelos de la Provincia de Entre Ríos.....	20
Ilustración 11 - Geomorfología de Entre Ríos	22
Ilustración 12 - Cuenca y departamentos del río Gualeguay	31
Ilustración 14 - Acuífero Guaraní	35
Ilustración 15 - Localidades de Entre Ríos con riesgos de inundación.....	59
Ilustración 16 - Zonificación sísmica de la Republica Argentina	62

Índice de Tablas

Tabla 1 - Valores medios de Precipitación (mm) – Período 2001 - 2012.....	10
Tabla 2 - Duración del día en localidades de Entre Ríos.....	1
Tabla 3 - Radiación solar global Paraná	11
Tabla 4 - Radiación solar global de localidades entrerrianas	11
Tabla 5 - Heliofanía efectiva - Periodo 2001-2012	12
Tabla 6 - Valores medios de temperaturas máximas y mínimas para cada localidad, según SMN. (Período 2001-2012)	13
Tabla 7 - Columna estratigráfica	16
Tabla 8 - Listado de Conservación de Especies	53

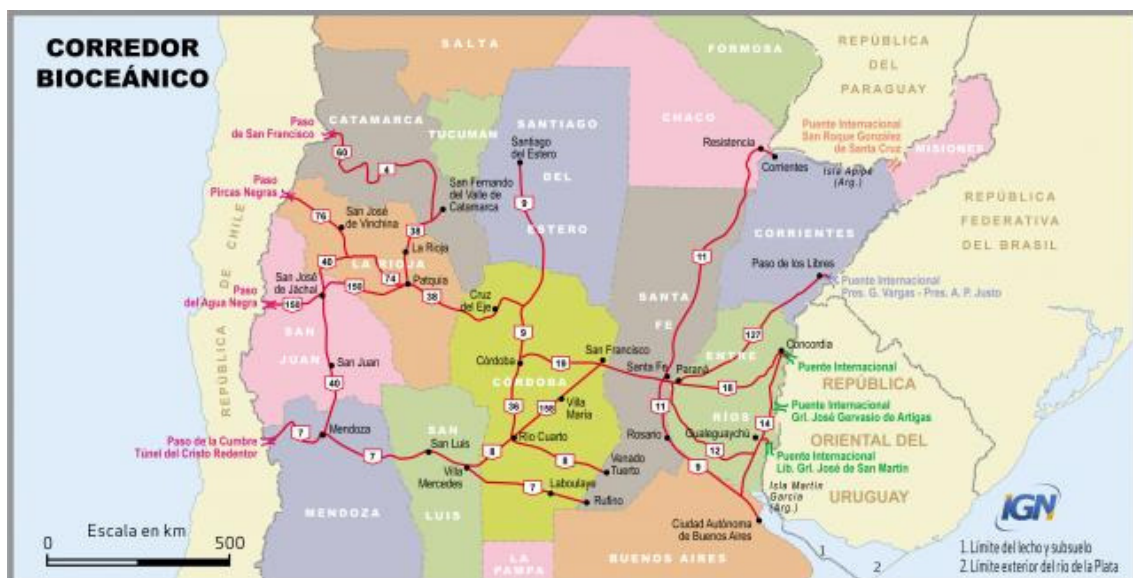
2.1. Introducción

La Provincia de Entre Ríos presenta características únicas y particulares en su estructura geomorfológica, sumado a que casi la totalidad de sus límites políticos están formados por cursos de agua, que incluyen los ríos Paraná y Uruguay, a lo que se agrega su rica red hidrográfica interna, dominada por un relieve general de llanura ondulada, donde se destacan la Meseta Mercedina al norte y las lomadas de Montiel y Grande, hacia el sur oeste y sur este, respectivamente.

Los sucesivos procesos de arraigamiento poblacional se han verificado por medio de la interacción con la riqueza de los recursos naturales disponibles y, en particular, con la abundante disponibilidad de agua dulce, que contribuyó a la distribución espacial de los grandes centros poblados en cercanías de los dos grandes ríos, el Paraná y el Uruguay, evitándose, en gran medida, la excesiva concentración poblacional, observable en otras provincias de la República Argentina.

Resulta de fundamental importancia considerar el contexto de inserción de la provincia desde la óptica regional, por su impacto creciente en los procesos de desarrollo y sus lógicas consecuencias ambientales. En este sentido, Entre Ríos integra la denominada Región Centro, que comparte con las provincias de Córdoba y Santa Fe, dentro de la República Argentina, y al mismo tiempo, en el plano internacional, se constituye en un paso obligado del eje neurálgico norte sur, conformado por el MERCOSUR, y este oeste, comprendido por el Corredor Bioceánico (gráfico 1) que une Chile, Uruguay, Argentina y el sur de Brasil: la hidrovía Paraná-Paraguay, además de importantes conexiones viales, ferroviarias y portuarias que la comunican con los grandes centros de consumo de la región y del mundo (Consejo Empresario de Entre Ríos, 2004). La posición geográfica de Entre Ríos es sumamente estratégica.

Ilustración 1 - Corredor Bioceánico



Fuente: IGN

Ilustración 3 - Clima de la Provincia de Entre Ríos



Fuente: Ministerio de Educación – Presidencia de la Nación

Los veranos son cálidos con temperaturas medias altas.

Los valores de temperatura y precipitación que lo caracterizan son los siguientes:

Temperatura media anual:	20 °C
Temperatura media de invierno:	12 °C a 13 °C
Amplitud térmica:	13 °C a 15 °C
Temperatura media del mes más cálido (Enero):	26 °C a 27 °C
Precipitación anual:	1200 mm a 1300 mm

El resto de la provincia, centro y sur, se halla bajo la influencia del clima *templado húmedo de llanura* las variables que definen el clima presentan valores medios típicos de los climas Templados, no se presentan situaciones que se encuentren fuera de los límites normales, por lo que tiene buena aptitud para el cultivo de secano de cereales y forrajeras.

Elementos característicos:

Temperatura media de invierno:	10 °C a 12 °C
Temperatura mínima media de Invierno :	6 °C a 8 °C
Temperatura media de verano:	23 °C a 26 °C
Amplitud térmica:	14 °C a 16 °C
Temperatura media del mes más cálido (Enero):	25 °C a 26 °C
Precipitación anual	900 a 1100 mm

De manera concomitante, y en forma subsidiaria, las actividades productivas desarrolladas en la provincia han seguido un patrón similar de distribución y ocupación espacial, destacándose el agrupamiento de Zonas Agro Ecológicas Homogéneas (ZAH): Noroeste, Capital y Oeste Agrícola, Noreste, Centro, y Delta, cada una con características propias y diferenciables.

Sin embargo estas ZAH comparten como un denominador común el alto grado de diversificación de la matriz productiva y de origen de recursos primarios, que encuentra su correlato con el desarrollo de polos poblacionales e industriales de procesamiento y agregado de valor, a lo que se suma el sector de servicios. En este último sector se debe destacar la creciente actividad turística, con sus múltiples ofertas, basadas generalmente en el producto naturaleza, que coexiste en el tiempo y el espacio con el conjunto de las actividades productivas.

Entre Ríos es una de las provincias asentadas sobre el Sistema Acuífero Guaraní (SAG), reservorio de agua subterránea. El SAG está compuesto por agua que se encuentra en poros y fisuras de areniscas, formadas en tiempos geológicos del mesozoico, en general cubiertas por potentes capas de basalto que las confinan. El agua de las areniscas puede ser encontrada en profundidades que van desde los 50 metros hasta las 1500 metros de profundidad con temperaturas que varían entre los 33°C y 65°C, amplitud térmica que ofrece posibilidades para el desarrollo de diversas aplicaciones térmicas. Los principales usos actuales son para suministro de agua potable, irrigación agrícola y turismo termal.

El Servicio Meteorológico Nacional posee en la Provincia de Entre Ríos 5 estaciones meteorológicas ubicadas en los departamentos de Concordia (Concordia Aero), Gualaguaychú (Gualaguaychú Aero), Villaguay (Villaguay Aero), Paraná (Paraná Aero) y Concepción del Uruguay (estación climática perteneciente al INTA).

2.3. El sistema climático de Köppen

Köppen desarrolló su clasificación climática basada fundamentalmente en las diferentes formas y asociaciones que presentan los vegetales como respuesta al clima. Köppen observó que:

a) Cada especie vegetal se halla asociada a una determinada combinación de elementos climáticos que son los más favorables para su crecimiento, así como ciertos extremos de calor, frío o sequía más allá de los cuales el vegetal no puede sobrevivir.

b) Que las plantas tienden a adaptar su forma física a las oscilaciones climáticas y, por ello, encontramos que existe una amplia variedad de formas constituidas por la unión de las especies vegetales dominantes.

c) Que la forma general o hábito refleja estrechamente el clima.

También advirtió que las diversas variedades fundamentales de suelos están determinadas más intensamente por los elementos climáticos que por cualquier otro factor aislado, constituyendo también un reflejo del clima.

Reconoció además, que la efectividad de la precipitación en el crecimiento y desarrollo de las plantas depende no sólo de la cantidad sino también de la intensidad de la

evaporación y la transpiración, que expresó a través de una simple fórmula que combina la temperatura con la precipitación. De esta manera no tienen la misma efectividad igual cantidad de lluvia caída en un clima cálido que en uno frío.

Sobre estas bases estableció cinco grupos fundamentales de climas los cuales intenta se correspondan con los grupos principales de vegetación. Cada uno de los grupos es designado por una letra mayúscula de la siguiente forma:

A: Climas tropicales lluviosos sin invierno

B: Climas secos.

C: Climas templados lluviosos sin capa de nieve regular (con invierno suave).

D: Climas boreales o de nieve y de bosque (con invierno severo).

E: Climas polares sin verano.

Cada uno de estos "**grupos**" es subdividido a su vez en los denominados "**tipos climáticos**" sobre la base de la existencia de una temporada seca y otra húmeda así como su relación con las estaciones calientes y frías.

Las letras minúsculas **f**, **s** y **w** indican la estacionalidad la precipitación.

f: sin estación seca (lluvias uniformes durante el año).

s: la estación seca es el verano.

w: la estación seca es el invierno.

Las letras mayúsculas **S** (estepas) y **W** (desierto tropical) se emplean para designar cada una de las subdivisiones de los climas secos. Asimismo, la **T** (tundra) y la **F** (desierto polar) designan subdivisiones de los climas polares (**E**).

Como consecuencia son determinados 11 tipos climáticos que se enuncian a continuación:

Grupos climáticos Tipos climáticos fundamentales

- Clima tropicales lluviosos A

Af: sin estación seca sin invierno

Aw: con invierno seco

Am: húmedo. Corta estación seca.

- Climas secos B

BS: climas de estepas

BW: climas de desiertos tropicales

- Climas templados lluviosos con invierno suave C

Cf: sin estación seca

Cw: con invierno seco

Cs: con verano seco

- Climas boreales o de nieve D.

Df: sin estación seca y de bosque (*)

Dw: con invierno seco

- Climas polares E

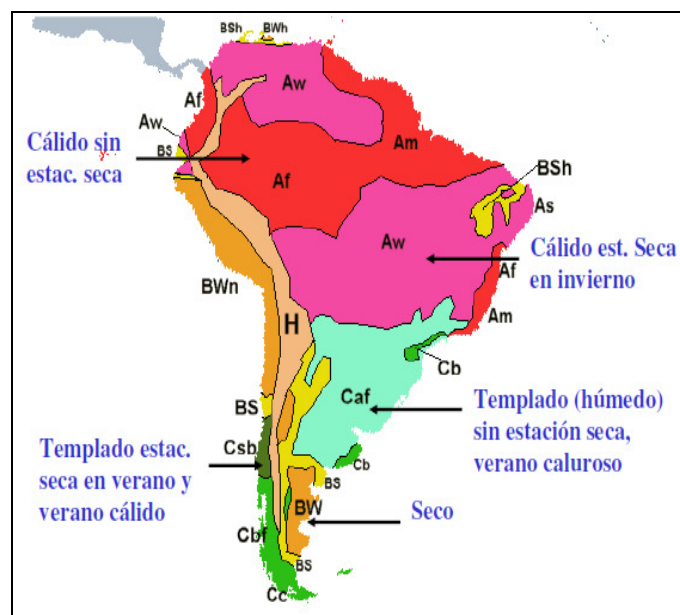
ET: tundra

EW: desierto polar hielos perpetuos.

(*) Los climas boreales o de nieve y de bosque no existen en el hemisferio sur.

Para dar cabida en la clasificación a más variaciones en la temperatura o en otros elementos atmosféricos Köppen añadió una tercera letra a los distintos tipos a mencionados. El significado de algunas frecuentemente utilizadas es:

- a. con verano caluroso
- b. con verano cálido
- c. con verano corto y fresco
- d. con invierno muy frío
- h. caluroso y seco
- k. frío y seco
- m: húmedo con estación seca corta (solo para **A**)



Según la clasificación de Köppen, la Provincia de Entre Ríos pertenece a la Unidad climática del tipo Cfa – Templado (Cf) sin estación seca con verano caluroso (a).

Los veranos son cálidos con temperaturas medias altas.

Ilustración 4 - Clasificación climática de Köppen

Fuente: Cátedra de Climatología Agrícola – Universidad Nacional de Entre Ríos

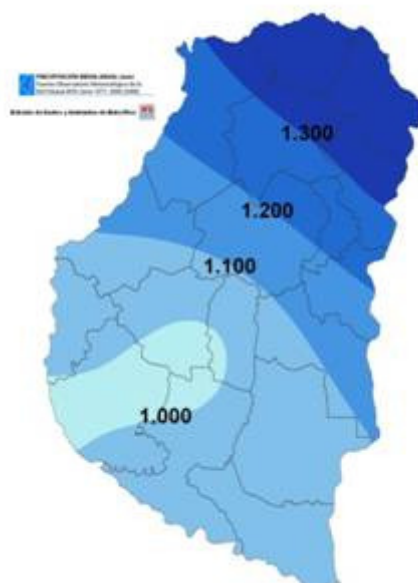
2.3.1. Precipitación

Dentro de los elementos climáticos, la precipitación es probablemente el hidrometeoro que más afecta a la producción agropecuaria. En la región existen dos épocas bien definidas en el año: una lluviosa, primavera-verano, y otra menos lluviosa, otoño-invierno. Según el Plan mapa de suelos del INTA en Entre Ríos la época lluviosa va de octubre a abril, con el 73% del total anual, mientras que en el período mayo a setiembre se registra el 27% (Tassi y Bourband, 1990). El ciclo pluvial comienza en Julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en Junio (Quinteros, 1992).

Las precipitaciones anuales en Entre Ríos disminuyen en forma gradual de NE a SO desde los 1.400 mm a 1.000 mm. En el invierno las mayores lluvias se registran en la parte oriental de la provincia y las menores en la occidental. Lo contrario sucede en el verano donde las mayores lluvias se dan en la parte occidental. Es en el otoño donde la distribución espacial de las lluvias en la Provincia es más uniforme.

Observando el siguiente gráfico, en el sector subtropical húmedo de llanura donde la zona recibe la mayor cantidad de agua en el año, varía entre 1.300 y 1.400 mm. Luego decrece gradualmente hasta los 1.000mm en el extremo sur provincial.

Ilustración 5 - Precipitaciones de la Pcia de Entre Ríos



Fuente: Aapresid.org.ar

La precipitación media mensual durante la década 2001-2010 (Datos del SMN) para las localidades de la provincia con estaciones meteorológicas puede apreciarse en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1 - Valores medios de Precipitación (mm) – Período 2001 - 2012

	Gualedguaychú	Paraná	Concordia	Villaguay	Concepción
Enero	130.4	102.2	130.9	69.1	102
Febrero	117.2	143.8	161.8	123.8	123.7
Marzo	205.3	209.2	164.3	157.6	127.5
Abril	110.7	129.9	167.6	163.9	136.3
Mayo	73.7	47.3	91.2	59.8	81
Junio	65.3	39.3	99.2	57.6	58.1
Julio	48.8	24.5	38.9	17.1	47
Agosto	58.5	35.3	62.6	59.4	67.2
Septiembre	83.7	74	99.8	85.5	86.4
Octubre	133.5	112.5	175.9	103.1	116.6
Noviembre	128.6	120.3	163	114.7	127.8
Diciembre	129.2	158.3	119.5	95.4	103.2
ANUAL	1285	1196.6	1474.6	1107	1176.8
Máximo Valor Anual	1702.2	1491.9	2420.4	s/d	1650.4
Mínimo valor anual	610.6	687.3	837.2	s/d	664.8

Fuente: SMN – S/D: sin datos - Elaboración propia.

2.3.2. Heliofanía

La duración del día, sin considerar los crepúsculos, para distintas localidades de Provincia toma valores que van desde 9h 44' -el 21 de junio- a 14h 16' –el 21 de diciembre- en la Isla La Paloma en el extremo sur de la Provincia. La tabla 2 muestra la duración del día para diversas localidades de Entre Ríos en esas fechas. El 21 de marzo y el 21 de setiembre la duración es de 12h en todo el territorio.

Localidad	Latitud	Longitud	21-mar	21-dic
LA ESMERALDA	30° 18' 34" S	58° 38' 22"	10h 2'	13h 57'
FELICIANO	30° 22' 41" S	58° 45' 00"	10h 1'	13h 58'
LA PAZ	30° 44' 06'	59° 38' 08"	10h 0'	13h 59'
CHAJARI	30° 45' 26" S	57° 58' 46"	10h 0'	13h 59'
SAN SALVADOR	30° 45' 27" S	57° 58' 47"	10h 0'	13h 59'
FEDERAL	30° 57' 05" S	57° 48' 05"	9h 59'	14h 0'
ROSARIO DEL TALA	31° 17' 38" S	59° 08' 32"	9h 58'	14h 2'
CONCORDIA	31° 22' 54" S	58° 01' 21"	9h 57'	14h 3'
CERRITO	31° 34' 32" S	60° 04' 20"	9h 56'	14h 4'
ORO VERDE	31° 49' 05" S	60° 31' 41"	9h 55'	14h 5'
ALDEA PROTESTANTE	32° 01' 37" S	60° 33' 37"	9h 54'	14h 6'
DIAMANTE	32° 04' 08" S	60° 38' 30"	9h 54'	14h 6'
COSTA GRANDE	32° 09' 49" S	60° 31' 20"	9h 53'	14h 7'
LUCAS GONZALEZ	32° 22' 53" S	59° 32' 11"	9h 52'	14h 7'
C. DEL URUGUAY	32° 28' 39" S	58° 15' 49"	9h 52'	14h 8'
GUALEGUAY	33° 07' 54" S	59° 19' 08"	9h 48'	14h 12'
ISLA LA PALOMA	33° 57' 00" S	58° 42' 00"	9h 44'	14h 16'

Tabla 2 Duración del día en localidades de Entre Ríos.

La energía del sol que llega a la superficie ha sido evaluada por Grossi Gallegos (1996) a partir de observaciones con piranómetros de la Red Solarimétrica y de observaciones de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional. Si bien no todos los registros cubren un período de 30 años o más, cuentan con más de 10 años de observaciones. Los promedios mensuales de radiación solar global diaria incidente sobre un plano horizontal, en la Estación INTA Paraná, tabla 3, expresados en kWh/m² son los siguientes:

Tabla 3 - Radiación solar global Paraná

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
RG media diaria (kWh/m ²)	6.6	5.7	5.1	3.8	2.9	2.5	2.7	3.4	4.4	5.4	6.3	6.7

Fuente: SMN - Inta Paraná

Los valores obtenidos para otras localidades correspondientes a junio y diciembre expresados en kWh/m² son:

Tabla 4 - Radiación solar global de localidades entrerrianas

Estación	Junio	Diciembre
Concepción del Uruguay	2.4	6.9
Gualeduaychú	2.0	6.3
Mazaruca	2.0	6.9
Salto Grande	2.4	6.8

Fuente: SMN - Inta Paraná

Los gráficos 6 y 7 muestran las isóneas de radiación global para los meses de junio y diciembre.

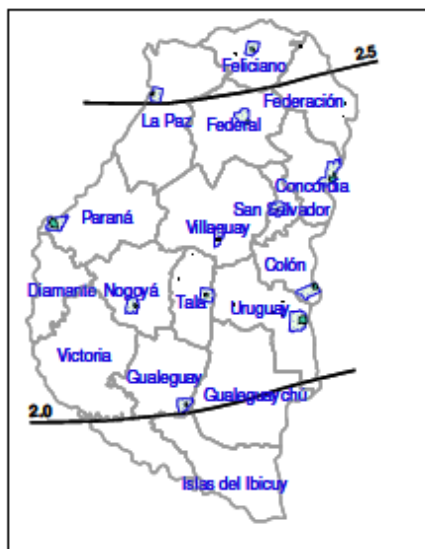


Ilustración 6 - Distribución espacial del promedio mensual de radiación solar global diaria en junio (kWh/m² día).

Fuente: Inta Paraná

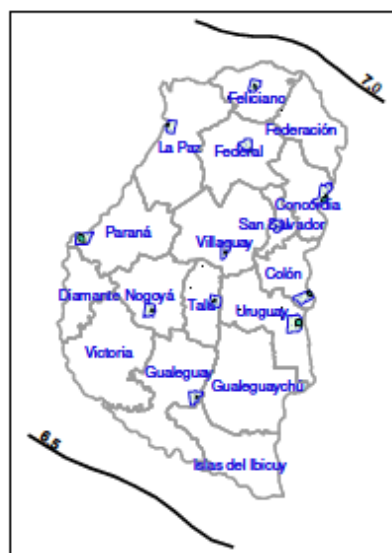


Ilustración 7 . Distribución espacial del promedio mensual de radiación solar global diaria en diciembre (kWh/m² día).

La heliofanía efectiva se refiere al tiempo en que se recibe luz solar directa, su valor se relaciona con la latitud y época del año, que determinan la diferente duración del día y está sensiblemente modificado por el relieve del lugar.

Los datos de heliofanía efectiva (en horas) período 2001 – 2012, se describen en la tabla 5:

Tabla 5 - Heliofanía efectiva - Período 2001-2012

	Gualeduaychú	Paraná	Concordia	Villaguay	Concepción
Enero	8.9	9.8	7.9	S/D	9.5
Febrero	7.5	8.6	7.6	S/D	8.1
Marzo	6.4	7.4	6.4	S/D	7.4
Abril	6.3	6.7	5.6	S/D	6.4
Mayo	5.1	5.9	4.5	S/D	5.4
Junio	4.3	4.8	3.3	S/D	4.3
Julio	5	5.9	4.3	S/D	5.4
Agosto	5.6	6.7	5.1	S/D	5.7
Septiembre	6	7	5	S/D	6.8
Octubre	6.9	8.1	6.8	S/D	7.6
Noviembre	8.3	9.2	7.6	S/D	8.9
Diciembre	8	8.8	7.1	S/D	9.3
ANUAL	6.5	7.4	5.9	S/D	7.1
Máximo Valor Anual	6.9	8.1	6.7	S/D	7.6
Mínimo valor anual	6.0	6.8	4.3	S/D	6.4

Fuente: SMN – S/D: sin datos - Elaboración propia.

2.3.3. Temperatura

Debido a su situación geográfica, en la provincia la temperatura disminuye de Norte a Sur. Las temperaturas medias en el mes más cálido son 26.3 °C para Concordia, 25.5 °C Paraná y 25.5 °C Gualeduaychú. Las temperaturas medias en el mes más frío son 12.2 °C, 11.2 °C y 10.6 °C para las mismas localidades.

La temperatura está relacionada con el crecimiento y desarrollo de las plantas y se expresa a través del termoperiodismo. Este puede ser anual, diario o asincrónico. El termoperiodismo anual resulta de considerar las temperaturas medias mensuales conjuntamente con el valor medio anual.

En el gráfico 7 se muestra el termoperíodo anual, a partir de la marcha de la temperatura media mensual para las localidades de Concordia, Paraná y Gualeduaychú y de las temperaturas medias anuales respectivamente.

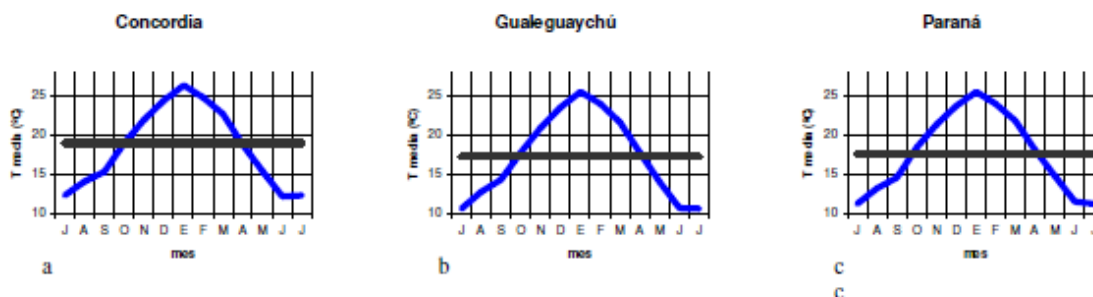


Ilustración 8 Marcha anual de la temperatura media mensual en las estaciones (a) Concordia, (b) Gualeguaychú y (c) Paraná.

Tabla 6 - valores medios de temperaturas máximas y mínimas para cada localidad, según SMN. (Período 2001-2012)

Gualeguaychú (Gualeguaychú Aero)

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx	31.6	29.5	27.8	24	20	17.3	17.1	19	20.6	24.3	27.4	29.5	24
Mín	18.9	18.1	16.7	12.4	9.2	7.1	6.4	7.4	9.2	12.4	14.8	16.9	12.5

Paraná (Paraná Aero)

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx	31.5	29.8	28	23.7	20	17.4	17.4	19.4	21.6	25.1	27.9	29.5	24.3
Mín	19.6	18.9	17.5	13.7	10.4	8.4	7.5	8.4	10	13.4	15.9	17.8	13.5

Concordia (Concordia Aero)

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx	32.3	30.5	28.8	24.8	20.5	18.2	18.2	20	22	25.2	27.9	30.2	24.9
Mín	19.5	18.9	17.8	13.7	10.2	8.6	7.5	8.4	10.1	13.4	15.5	17.6	13.4

Villaguay (Villaguay Aero)

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx	31.8	s/d	27.9	23.9	19.9	18.2	18.2	19.9	21.9	25	27.2	29.6	s/d
Mín	18.8	s/d	16.1	12.9	8.3	7.6	5.8	7.1	8.8	12.6	14.8	16.7	s/d

Concepción del Uruguay (Concepción del Uruguay Inta)

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx	31.3	29.6	28	23.9	20.1	17.5	17.1	19.2	20.9	24.2	27.2	29.2	24
Mín	18.8	18.1	16.6	12.1	9.1	7.2	6.1	7.2	9.1	12.3	14.7	16.8	12.3

Fuente: SMN - Elaboración propia

2.3.4. Heladas

Las heladas son una de las principales adversidades climáticas de la agricultura, sin embargo en un sitio de disposición final de RSU regulan la población de los vectores como los insectos. Se trata de un fenómeno ocasional que tiene una expresión altamente microclimáticas, donde la ocurrencia, la intensidad y la duración son afectadas por los cursos de agua y el relieve ondulado.

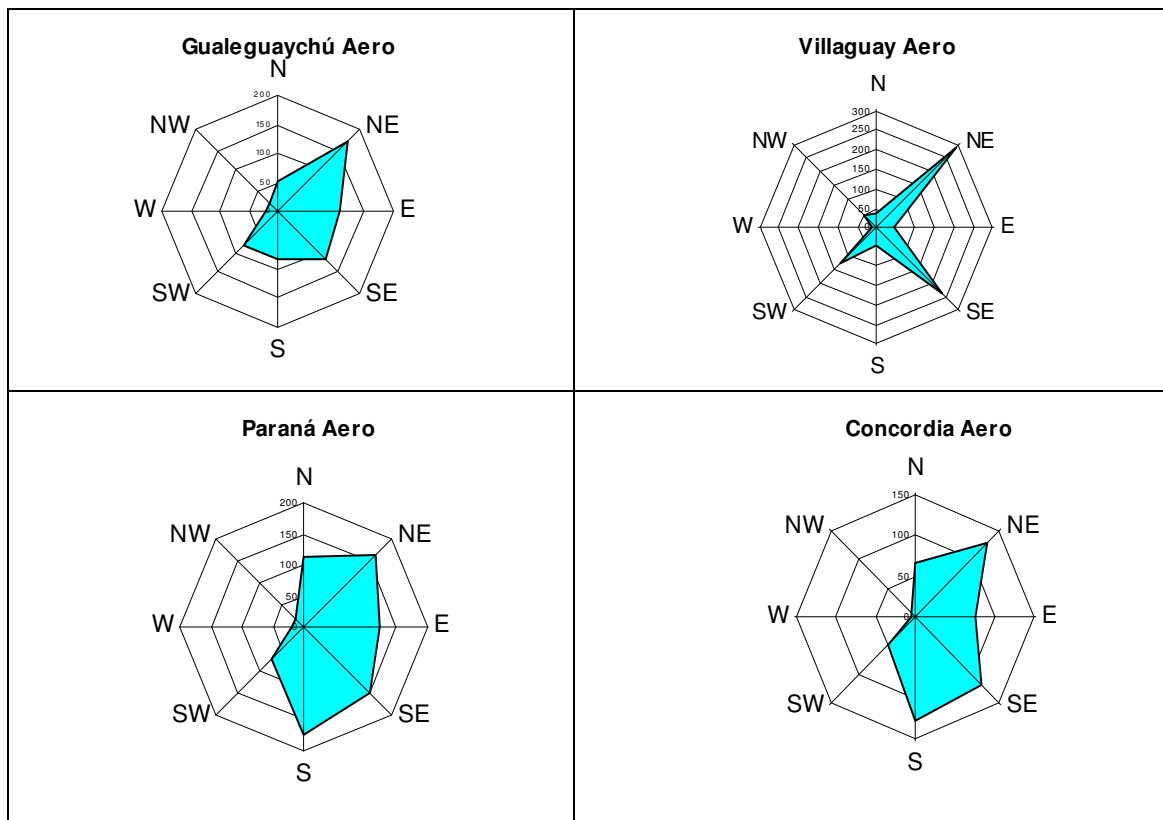
La incidencia de las heladas durante la década (de acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional) se da entre los meses de mayo a septiembre, el mes con mayor ocurrencia es de julio. El valor máximo de número medio de días con heladas en julio para Gualeguaychú es de 4 y el valor anual es de 9.2 días, para Paraná es de

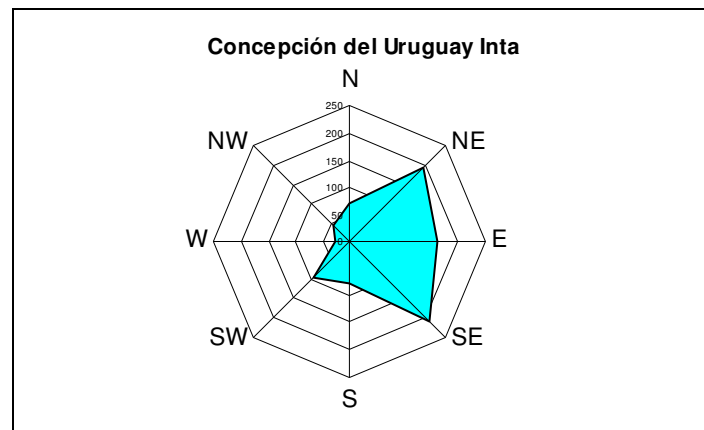
1.5 días y el valor anual de 2.5 días, para la localidad de Concordia es de 2.9 días y el valor anual de 2.9 días, para Villaguay sólo se cuentan con los datos de 6.1 días en el mes de Julio y para Concepción del Uruguay 3 días en el mes de julio y el valor medio anual es de 6.4 días.

2.3.5. Viento

Entre Ríos se halla bajo la influencia de vientos regulares que a lo largo del año provienen con mayor frecuencia del NE y del SE, son importantes también los del N y S con frecuencias algo inferiores. Las componentes O, NO y SO presentan, en general, frecuencias bajas mientras que las del E son más altas en primavera y verano que en las otras dos estaciones. En invierno aumenta la frecuencia de los vientos S y SE, en primavera y verano se incrementan las frecuencias de los vientos del E. La velocidad del viento es mayor en los meses de agosto, septiembre y octubre, los valores menores se producen en verano.

Ilustración 9 - Vientos predominantes





Fuente: SMN – Elaboración propia

Los gráficos anteriores fueron realizados utilizando los datos brindados por el Servicio Meteorológico Nacional para el periodo de 2001-2010 con las frecuencias de direcciones anuales en escala de 1000 y en km/h.

2.4. Geología y Suelos

Entre Ríos es una llanura suavemente ondulada recorrida por numerosos cursos de agua. En ella se identifican claramente dos regiones: las Lomadas y el Delta.

Lomadas: se denominan Lomadas a las ondulaciones del terreno que tienen la característica de ser pendientes suaves de cresta ancha cuyas alturas apenas exceden los 100 sobre el nivel del mar.

Las Lomadas en Entre Ríos forman un eje que se introduce desde el norte y se divide en dos columnas o alineamientos principales: Lomada grande al este y Lomada de Montiel al oeste; al sur existen otras de menor importancia. En ellas nacen numerosos arroyos que se dirigen hacia los principales cursos de agua ríos Paraná, Uruguay Gualaguay, Gualaguaychú, etc. La pendiente general del terreno está indicada por la dirección de los ríos y arroyos de nordeste a sudoeste hacia el río Paraná de noroeste a sudeste, hacia el río Uruguay y de norte a sur, hacia el sur del territorio provincial. Las lomadas presentan diferentes alturas, cuyas máximas están entre las localidades de Paraná y General Ramírez.

Origen de las lomadas

Los sedimentos nuevos se depositaron sobre un basamento de rocas (macizo de Brasilia). Su elevación provocó la reactivación de la erosión fluvial sobre la acumulación de sedimentos marinos y continentales. Los cursos de agua construyeron y profundizaron sus valles determinando que los espacios comprendidos entre ellos tomaran la forma de lomas.

2.4.1. Geología

La geología de los terrenos aflorantes en la Provincia de Entre Ríos difiere según se considere el borde Oriental (río Uruguay) o el borde Occidental (río Paraná).

La geología de Entre Ríos es el resultado de una serie de acontecimientos tanto de tipo estructural (fallamiento del basamento cristalino) como sedimentario (relleno de los terrenos bajos con sedimentos de origen marino, fluvial y/o eólico).

Pese a la aparente monotonía, la estratigrafía difiere según se considere el borde oriental o el occidental, por lo menos en lo que respecta a las unidades aflorantes o de observación directa.

En general los niveles más antiguos reconocidos en la provincia corresponden a la Fm Serra Geral de edad Cretácico medio (= Lavas de Arapey, Meláfiro de Serra Geral, etc.).

Tabla 7 - Columna estratigráfica

Borde Oriental	Borde Occidental
Fm Serra Geral (Cretácico Medio a Sup.)	
Fm Yerúa (Cretácico Sup.)	
Fm Fray Bentos (Oligoceno)	Fm Paraná (Mioceno)
Fm Salto Chico (Plioceno Sup.- Pleistoceno Inf.)	Fm Ituzaingó (Plioceno Medio a Sup.)
	Fm Alvear (=Villa Urquiza) (Pleistoceno Inf.)
	Fm Hernandarias (Pleistoceno Medio)
Fm El Palmar (Pleistoceno Sup.)	Fm Tezanos Pinto (Pleistoceno Sup.)
Fm La Picada (Holoceno)	Fm La Picada (Holoceno)
Fm Serra Geral (Cretácico Medio a Sup.)	
Fm Yerúa (Cretácico Sup.)	
Fm Fray Bentos (Oligoceno)	Fm Paraná (Mioceno)
Fm Salto Chico (Plioceno Sup.- Pleistoceno Inf.)	Fm Ituzaingó (Plioceno Medio a Sup.)
	Fm Alvear (=Villa Urquiza) (Pleistoceno Inf.)
	Fm Hernandarias (Pleistoceno Medio)
Fm El Palmar (Pleistoceno Sup.)	Fm Tezanos Pinto (Pleistoceno Sup.)
Fm La Picada (Holoceno)	Fm La Picada (Holoceno)

Fuente: IRN – Entre Ríos

Descripción de las unidades formacionales

- Formación Serra Geral (= Lavas de Arapey, Meláfiro de Serra Geral, Fm Curuzú Cuatíá)

Es la efusión basáltica de mayor extensión mundial, cubriendo alrededor de 1 millón de km² en territorio brasileño, paraguayo, uruguayo y argentino.

Desde el punto de vista petrográfico son basaltos de tipo toleítico, de grano fino, de textura afanítica, de colores pardos rojizos hasta gris oscuro y negro.

Aflora en el sector NE de Entre Ríos y es frecuente observarlo emergiendo del cauce del río Uruguay en épocas de estiaje como la presente.

- Formación Yerúa (= Fm Puerto Yerúa, Conglomerado brechoso)

Esta unidad se apoya sobre los basaltos de Serra Geral en forma discordante. Son sedimentitas entre las que predominan areniscas gruesas y medianas, cementadas con sílice y óxidos de hierro que le otorgan alto grado de tenacidad. Los conglomerados citados por algunos autores como presentes en la formación están pobremente representados por lo menos en la provincia, pero sí son frecuentes lentes de arcillas o arcillas limosas.

En Entre Ríos aflora en la margen izquierda del Arroyo Yerúa (Dpto. Concordia) y a lo largo de la costa del río Uruguay en forma discontinua (según Herbst en lugares como Puerto Yerúa, Arroyo Grande, Ea Humaitá, La Calera y presumiblemente al sur de Colón).

- Formación Fray Bentos (= Calcáreo brechoso, = Serie de Fray Bentos)

Si bien los afloramientos no son frecuentes, su extensión areal es importante ya que ha sido reconocida en varios puntos del NE y E de la provincia de Entre Ríos, en la vecina provincia de Corrientes y en la República Oriental del Uruguay.

Para Entre Ríos, Herbst asigna a esta formación las areniscas muy finas con cemento arcilloso o calcáreo de color pardo rosado expuestos en lugares como Cueva del Tigre (Chajarí), El Brete (Concordia), Puerto Salduna (Sur de Concordia) y diversos sitios a lo largo de la costa del río Uruguay.

Esta formación ha sido atribuida al Oligoceno (Bertolini, J.C.; Kraglievich, L.) y al Mioceno (Herbst).

- Formación Paraná (= Fm Entrerriana, = Paranense cuspidal, = Rionegrense marino, etc.)

Esta unidad representa los terrenos más antiguos que afloran en el borde occidental de la provincia. En la actualidad se ha generalizado tanto su nombre "Fm Paraná" como su edad (Mioceno Superior).

Donde no existen dudas es en cuanto a su origen, ya que sin excepciones siempre fue atribuida a una ingesión marina que afectó a gran parte del territorio argentino en dicho período.

De acuerdo a las observaciones directas y las muchas perforaciones que la han atravesado, esta formación está constituida desde la base por arcillas de color gris verdoso y gris azulado, muy plásticas, del tipo montmorillonítico. Se superponen arcillas arenosas, verde amarillentas, con bancos de ostreas de poco espesor. En los tramos medio y superior predominan niveles arenosos silíceos, mientras que el remate de la formación lo constituyen bancos calcáreos compactos, bioclásticos.

Como se ha dicho, aflora en la margen izquierda del río Paraná desde Pueblo Brugo hasta Rincón de Nogoyá.

Los niveles psamíticos constituyen un nivel acuífero que se explota para abastecimiento de agua potable a barrios de la ciudad de Paraná y otras localidades de importancia menor (Oro Verde) y pese a su origen marino estas arenas han sufrido un proceso de “lavado” que les permitió alojar agua de salinidad moderada a baja aunque conservando rasgos de su condición genética (Filí, M. F. et al).

- Formación Ituzaingó (= Mesopotamiense + Rionegrense fluvial, = Fm Puelches, etc.)

Litológicamente son arenas de grano mediano a fino no siendo extraño encontrar niveles de grava. El color predominante es amarillo ocre desde rojizas a blanquecinas y pueden encontrarse niveles limo- arcillosos. Aflora principalmente en las barrancas de margen izquierda del río Paraná y en aquellos puntos donde el relieve alcanza cotas inferiores a los 40 metros sobre el nivel del mar. Esta unidad se constituye en la principal fuente de abastecimiento de agua con características físico-químicas que la hacen apta para consumo humano y, por los caudales que eroga, también para riego complementario. Arealmente se extiende por el subsuelo de Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires, con espesores diversos.

- Formación Salto Chico (= Fm Salto)

Si bien se extiende por Corrientes, Entre Ríos y la República Oriental del Uruguay, los afloramientos más importantes son a lo largo del río Uruguay en Entre Ríos hasta la altura de la ciudad de Gualeguaychú. Está constituida por capas de textura variable desde areniscas hasta conglomerados de color predominantemente rojizo intercalándose entre ellas cuerpos lenticulares arcillosos o limo arcillosos de color verde. Esta formación también constituye un nivel acuífero importantísimo para la provincia ya que sobre la existencia del mismo se ha generado un área de cultivo de arroz.

- Formación Alvear (= Fm Villa Urquiza)

Se presenta en forma continua en el borde occidental de Entre Ríos, constituyendo una franja de unos 50 km de ancho, desde La Paz hasta Rincón de Nogoyá siendo observable a lo largo de la barranca del río Paraná. Litológicamente es una toba calcárea de textura masiva y aspecto loessoide (Bertolini, J.C.; Aceñolaza, F. G.) de color pardo rojizo a pardo amarillento. De origen palustre (Iriondo, M.) su edad se atribuye al Pleistoceno Medio.

- Formación Hernandarias

Se la encuentra en la amplia zona comprendida entre los ríos Paraná por el Oeste y Gualeguay por el Este y desde el río Guayquiraró por el Norte hasta la latitud de la ciudad de Paraná. De espesores variables (4 a 8 metros aflorando en las Barrancas del Paraná), y hasta 15 metros en excavaciones efectuadas en canteras próximas a Hernandarias está constituida por arcillas y limos arcillosos rojizos, verde grisáceos y castaños. Las arcillas son del tipo montmorillonítico, muy plásticas, y portadoras de nódulos de carbonato de calcio y abundante yeso en forma de cristales y drusas de hasta 50 cm de largo en matriz arcillosa verde-gris (Iriondo, M.). En cercanías de la localidad que da nombre a esta formación existen explotaciones de este mineral e

industrias donde es procesado. La litología indica un ambiente de depositación lacustre/palustre en clima seco, siendo la mineralización descrita indicadora de la existencia de una cuenca cerrada donde se producía la precipitación del mismo. La edad de la Fm Hernandarias ha sido asignada al Pleistoceno Medio.

- Formación El Palmar

Conformando una faja de ancho variable en el borde oriental de la provincia, se extiende desde el Sudeste de Corrientes hasta Concepción del Uruguay. La litología está representada por cantos rodados y gravas dispuestas en forma de lentes de varios metros de largo y espesor variable entre 4 y 10 metros en una masa arenosa de grano medio y color rojizo y amarillento. Su origen es fluvial, el río Uruguay dio origen a estos depósitos en condiciones semejantes a las actuales con un perfil de equilibrio determinado por cotas más altas (Iriondo, M.). A esta unidad se le asigna edad Pleistoceno Superior debido a su posición respecto a la Fm Salto Chico.

- Formación Tezanos Pinto (= Fm Córdoba)

Se extiende principalmente en el sector Sudoeste de Entre Ríos y en una estrecha franja desde Paraná hasta La Paz. Desaparece por efectos de la actividad erosiva hacia el Este pudiendo encontrarse remanentes de la misma en las partes más altas del relieve, hasta proximidades del río Gualeguay. Desde el punto de vista litológico es un loess constituido por limo arcilloso, escasa arena fina y mineralógicamente está compuesto por cuarzo, plagioclasa y vidrio volcánico. Su depositación ha sido atribuida a la acción eólica en condiciones climáticas áridas a semiáridas y su edad Pleistoceno Superior (Bonaerense).

- Formación La Picada

Constituye los depósitos sedimentarios aluviales de los ríos y arroyos que actualmente surcan la provincia. Estos depósitos dan lugar a una terraza bien desarrollada en los afluentes de importancia tanto del río Paraná como del río Uruguay. Debido a su amplia distribución la litología de esta unidad es variable de un cauce a otro encontrándose sedimentos gruesos hacia la base llegando a limosos en los sectores cuspidales.

2.4.2. Suelos

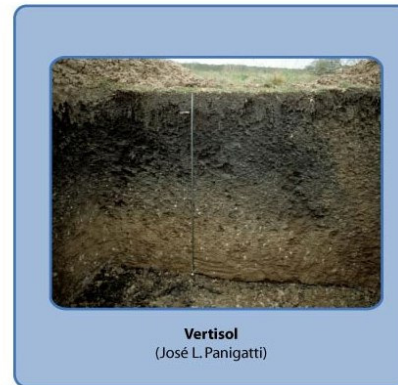
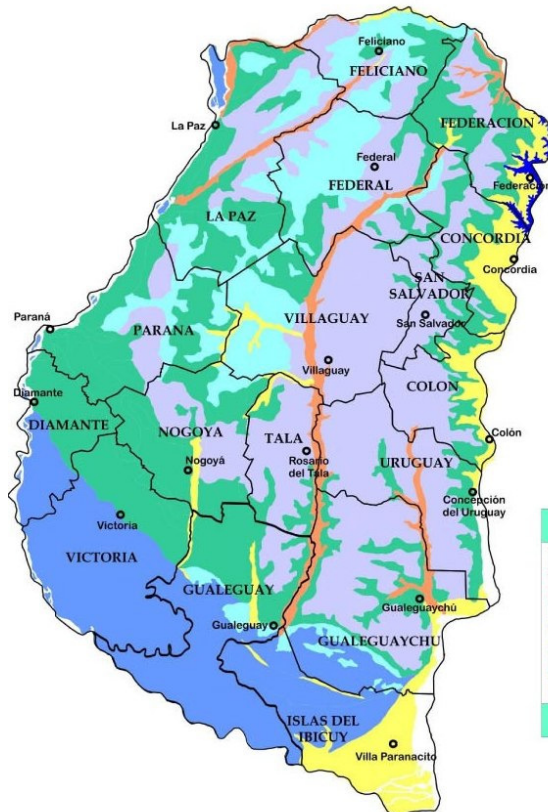
En la provincia de Entre Ríos existen cinco órdenes distribuidos en diferentes áreas del territorio geográfico. El orden predominante corresponde a los suelos Vertisoles que ocupa el 30,13 % de la superficie provincial (2.350.000 ha), seguido por el orden Molisol, abarcando el 24,36 % (1.900.000 ha). En menor proporción se encuentran los suelos del orden Alfisol 10,9 %, los suelos de orden Entisoles están presentes en un 8,33 %, y por último, el orden Inceptisol que ocupa el 5,77 %. Según la clasificación del I.N.T.A. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), gráfico 10:

Ilustración 10 - Suelos de la Provincia de Entre Ríos

SUELOS

 Fuente: Mapa Básico de Suelos de la Prov. de E. Ríos.

 Convenio Marco INTA-Gob. de la Prov. de Entre Ríos (2005)



ORDEN DOMINANTE	Has.áreas	%
VERTISOL	2.350.000	30,1
MOLISOL	1.900.000	24,3
ALFISOL	850.000	10,9
ENTISOL	650.000	8,3
INCEPTISOL	450.000	5,7
Area deltaica	1.600.000	20,5
TOTAL	7.800.000	100,00

Fuente: INTA

1- Molisoles

Están ubicados en una franja paralela al río Paraná. Son de color pardo livianos permeables y fáciles de manejar.

A nivel de Subgrupo de suelos, se deben distinguir dos, Argiudol es típicos (Brunizems) y Argiudoles vérticos (Brunizems vertisólicos), estos últimos se presentan hacia el este de la provincia, donde el loess se va mezclando con limos calcáreos. En su parte superficial son los similares a los Argiudoles típicos pero en los horizontes profundos presentan características de Vertisoles. Las tierras que presentan este tipo de suelo son aptas para uso agrícola siendo su limitante la gran susceptibilidad a la erosión

2- Vertisoles

Abarcan la mayor parte de la provincia. Son suelos negros muy oscuros difíciles de trabajar tienen un elevado porcentaje de arcilla expansiva. Son aptos para el cultivo de lino, sorgo, girasol al sudeste y para la ganadería al norte. En el noreste el uso

agrícola predominante es arroz. La capa fértil es muy delgada por la erosión natural y por el mal uso lo que hace aparecer arcilla.

Como está en una región de relieve ondulado, en lugares sin árboles, el agua de lluvia cae sobre la cima de la lomada y desciende en busca de cursos de agua arrastrando con fuerza los sedimentos. Por eso se consideran mejores campos aquellos que lindan con arroyos o ríos porque se acumula la tierra fértil de las zonas altas.

Entre Ríos y Corrientes son prácticamente los únicos lugares del país en donde se encuentran suelos Vertisoles. En Entre Ríos están presentes en los departamentos de Gualaguaychú, Uruguay, Colón, Villaguay, Tala, Federal, Feliciano y La Paz, en menor proporción en los departamentos de Concordia, Federación Nogoya y Gualaguay. No se encuentran los departamentos de Diamante, Victoria, Islas Del Ibicuy y Paraná.

3- Alfisoles

Se ubican en las áreas altas planas o muy suavemente onduladas en el centro y centro-norte de la provincia. En la zona del proyecto los podemos encontrar en las márgenes del Río Gualaguay. A nivel de subgrupo se distinguen dos tipos, Ocracualfes típicos (Planosoles), son suelos que muestran muy restringida aptitud para los cultivos ya que los rendimientos son bajos y hay mucho riesgo de fracaso total o parcial de las cosechas. No tienen problemas de erosión pero el drenaje deficiente y las condiciones físicas adversas constituyen una limitación muy severa. Y Ocracualfes vérticos (Planosólicos) que se encuentran en áreas con pendientes muy suaves. Cuando el gradiente supera el 1% su susceptibilidad a la erosión constituye una gran limitante. Si bien su aptitud para uso agrícola es algo mejor que la de los anteriores, el mismo debe ser esporádico por el riesgo de erosión.

Son suelos oscuros, arcillosos impermeables y las raíces encuentran dificultades para penetrarlos. Los montes y pastos naturales que los cubren, en cambio son muy buenos. No son adecuados para realizar cultivos pero sí muy aptos para la ganadería.

4- Entisoles

Se localizan sobre una franja irregular en la costa del río Uruguay de ancho variable entre 2 y 30 km. (Departamentos Federación, Concordia, Colón y Concepción del Uruguay). Se distinguen dos tipos o casos, suelos arenosos rojizos profundos, siendo los más aptos para forestación y plantaciones de citrus. Sus limitaciones principales son la baja fertilidad y la baja capacidad de retención de agua, lo que los hace prácticamente ineptos para uso agrícola. Y Suelos arenosos pardos, son arenosos, con material arcilloso de profundidad variable. Su aptitud para uso agrícola es mayor que los anteriores porque tanto su fertilidad como su capacidad de retención de agua, también son mayores.

5- Delta

Son suelos ubicados en ambientes con exceso de humedad. Distinguimos dos variedades:

a) aquellos que se encuentran prácticamente todo el año bajo agua por lo que tienen una importante capa de materia orgánica sin descomponer. No son aptos para uso agrícola.

b) aquellos en los que se han instalado obras de endicamiento o drenaje lo que permite la forestación y algunos cultivos.

Los suelos Aluviales acompañan a cada arroyo o río de la provincia. Se los encuentra en los valles inmutables de los cursos de agua. El empleo más apropiado es para la ganadería estacional aprovechando sus pasturas en la época o estación que no tiene peligro de inundación.

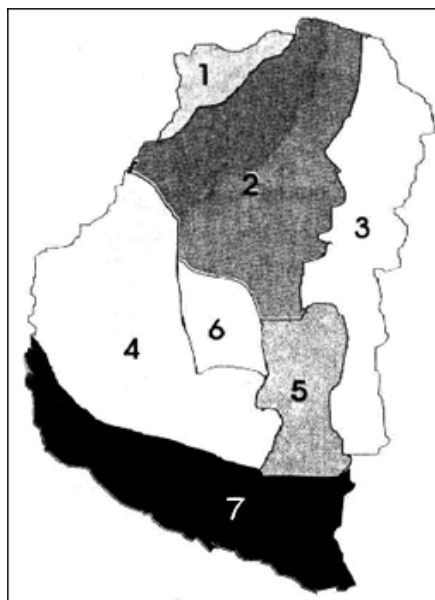
2.5. Relieve y Topografía

En el trabajo “Geomorfología de Entre Ríos” del INTA se distinguen siete regiones a saber: ·

- Región 1 - Depósitos antiguos del río Paraná
- Región 2 - Superficie Feliciano-Federal
- Región 3 - Faja arenosa del río Uruguay
- Región 4 - Lomadas loésicas de Crespo
- Región 5 - Colinas de Gualaguaychú
- Región 6 - Área de Rosario del Tala
- Región 7 - Complejo deltaico

Algunas de ellas tienen algún tipo de relación con la geología superficial como por ejemplo las regiones 1, 3, 4 y 7 las demás han sido determinadas poniendo énfasis en los aspectos edafológicos. En el siguiente gráfico se muestran dichas zonas:

Ilustración 11 - Geomorfología de Entre Ríos



Fuente: Inta

Depósitos Antiguos del Río Paraná (Región 1)

Esta región se ubica en el extremo Noroeste de la provincia. En ella se manifiestan geoformas típicamente fluviales como por ejemplo terrazas, con otras de típica génesis eólica (dunas del Arroyo Yacaré).

Los terrenos son bajos e inundables y mal drenados, las tierras aptas para ganadería y el cultivo de arroz y posee una importante riqueza en su flora y fauna.

Superficie Feliciano-Federal (Región 2)

Unidad erodada o bastante erodada que se extiende en forma irregular por las partes altas del centro - Norte de la provincia. Se trata de un suelo bien desarrollado y lixiviado que ocupa una "meseta" muy plana con morfología eólica. Son rasgos destacables los "bañados de altura", áreas de avenamiento difícil de la alta cuenca del río Gualeguay y del arroyo Feliciano y las pequeñas lagunas con afluentes poco ramificados de algunos cientos metros de largo que en planta presentan aspecto semejante a neuronas. Se trata entonces de un suelo policíclico desarrollado sobre una superficie originada en clima seco que posteriormente experimentó una fase húmeda que permitió su lixiviación.

La zona es casi plana suavemente ondulada, estas ondulaciones alcanzan alturas absolutas de 80 metros sobre el nivel del mar y al noreste se destacan bañados de altura con óptimas pasturas naturales. Estas tierras son aptas para la cría del ganado.

Faja Arenosa del Río Uruguay (Región 3)

Se desarrolla como una faja discontinua de pocos kilómetros de ancho en el borde oriental de Entre Ríos desde el límite con Corrientes hasta la latitud de Gualeguaychú. En los sectores donde presenta mayor desarrollo areal y espesor es de morfología suavemente ondulada, de carácter eólico, llegando a constituir campos de dunas de hasta dos metros como por ejemplo al Norte de Federación.

Esta zona está representada como una franja arenosa paralela al margen derecho del río Uruguay de un ancho variable de 20 a 45 km. Son tierras aptas para la forestación y la agricultura.

Lomadas Loésicas De Crespo (Región 4)

Esta área es una planicie ondulada a suavemente ondulada, con pendientes cortas y compuestas de 3 - 5% de inclinación. El material de origen eólico (loess) presenta moderado espesor adelgazándose hacia el Este-sureste con el consiguiente afloramiento de los materiales más antiguos subyacentes, arcillosos. Es característica del área la erosión fluvial en épocas de grandes lluvias. En esta región se registran las mayores alturas topográficas del territorio con 1 m s.n.m.

Son tierras aptas para la ganadería y agricultura.

Colinas de Gualeguaychú (Región 5)

Ambiente semejante al descripto para la región 4, con lomadas más suaves y desniveles menos abruptos, a tal punto que las alturas máximas no sobrepasan los 65-70 m s.n.m. El loess presente en esa área presenta mayor proporción de carbonato de calcio.

Área de Rosario del Tala (Región 6)

Esta región, de escaso desarrollo areal, se sitúa en el centro de la provincia. Representa una transición entre las lomadas loésicas de Crespo y las colinas de Gualeguaychú. Lo que se evidencia en las cotas de superficie. Presenta la característica de actuar como “domo” ya que los cauces escurren en todas direcciones, así el arroyo Durazno y otros menores lo hacen hacia el Norte, el arroyo Cle hacia el sur y hacia Este y Oeste cauces menores afluentes del arroyo Nogoyá y el río Gualeguay respectivamente.

Es una área baja y deprimida con cursos de agua que presentan forma irregular. Estas tierras están dedicadas en su mayoría a ganadería

Complejo Deltaico (Región 7)

Está constituida por varias unidades geológicas que pertenecen a cuatro fases bien definidas de su evolución a saber: Fluvial, marina, estuárica y fluvio deltaica. Estas tierras son aptas para el engorde de ganado. Las unidades geomorfológicas que se reconocen son seis:

1. Llanuras de avenamiento impedido: caracterizadas por gran cantidad de lagunas someras y de gran extensión, pantanos y bañados surcados por cauces adventicios que no están por lo general, conectados a los cauces principales.
2. Depósitos de ingesión y regresión: las geoformas representativas son canales de marea, marismas, llanuras de regresión, albúferas, barras y dunas de arenas bien seleccionadas.
3. Llanuras de avenamiento dendrítico: áreas pantanosas y bañados surcados por paleocanales de marea de forma dendrítica, los cuales se van transformando progresivamente en geoformas fluviales. Se extienden por el Sur y centro del delta.
4. Llanura de transición: Es una geoforma de transición entre las llanuras de avenamiento impedido y las llanuras de meandros finos. Presenta una sedimentación interdigitada. Se extiende adosada, en partes, a las barrancas de Diamante y Victoria y en sectores intermedios entre las dos llanuras mencionadas.
5. Llanura de meandros finos y gruesos: Esta geoforma muestra cauces secundarios de escaso ancho y menor caudal, determinando en sus migraciones una sucesión de espiras de meandros finos e irregulares.
6. Llanura de bancos: La componen las islas del cauce principal.

Condiciones geotécnicas

En la provincia de Entre Ríos, los factores climáticos, geológicos, hidrogeológicos y geomorfológicos permiten identificar distintos ambientes, cada uno de ellos susceptibles a procesos dinámicos de erosión/sedimentación, movimientos en masa (derrumbes, deslizamientos, etc.).

Geotécnia Área ER1

En esta área, los riesgos a consecuencia de inundaciones son casi excluyentes, de allí la importancia del conocimiento sobre la dinámica hídrica local en relación a proyectos de infraestructura (vial, edilicia, etc.)

Toda la superficie que comprende al Delta del río Paraná, está sometida a inundaciones periódicas. De acuerdo a la intensidad de las mismas, serán las consecuencias sobre las obras y el paisaje. Cortes de rutas, colapso de terraplenes, caídas de puentes, caída de torres de alta tensión, etc. son algunas de dichas consecuencias.

Una excepción la constituye una porción del departamento Islas donde la presencia de médanos de gran arco de radio, con el centro de curvatura dirigido preferentemente al Noreste (lo que está indicando un origen eólico).

Muchas ciudades han debido ser protegidas con obras de defensa (terraplenes) contra inundaciones como por ejemplo Villa Paranacito y Gualeguay, aunque esta última esté fuera del área.

Geotécnia Área ER2

Esta área ofrece buenas condiciones geotécnicas. De hecho, la construcción de la represa de Salto Grande indica buenos niveles de fundación (basaltos, areniscas) y estabilidad sísmica.

No deben dejar de mencionarse las inundaciones que afectan a la periferia de la ciudad de Concordia, emplazada aguas debajo de la citada obra.

Geotécnia Área ER3

Para esta área pueden extenderse las condiciones expuestas para la zona de Concordia, debido a su proximidad y continuidad de condiciones geológicas principalmente.

Los estudios geotécnicos más relevantes fueron ejecutados durante el desarrollo del proyecto de construcción del puente internacional General Artigas que une Colón (Argentina) con Paysandú (Uruguay).

Estos estudios han permitido caracterizar a la Formación Puerto Yerúa, que se erige en el principal nivel de fundación de la obra, y otras unidades geológicas superficiales de acuerdo a sus propiedades mecánicas.

Geotécnia Área ER4

Junto con el área ER5 esta se constituye, desde el punto de vista geotécnico, como la más compleja y con mayor influencia sobre el medio ambiente por las consecuencias de las condiciones derivadas del clima en conjugación con la geología-geomorfología.

A los efectos socioeconómicos de las inundaciones sobre el medio debe sumarse la incidencia de las mismas, mejor dicho de los niveles del río Paraná, sobre la estabilidad de la costa entrerriana.

Las características geotécnicas más importantes que se registran en el área son los movimientos en masa, fenómeno que se extiende, con distintas características, desde la ciudad de Diamante hasta algo más al norte de la ciudad de La Paz.

Estudios efectuados por Agua y Energía Eléctrica durante la elaboración del proyecto Paraná Medio reconocieron entre Paraná y La Paz las siguientes estructuras y tipos de movimientos en masa que afectan la margen izquierda del río Paraná:

- a. Deslizamientos con plano profundo y planta semicircular.
- b. Movimientos tipo flujo.
- c. Deslizamientos y derrumbes por descalce o modificación del talud de equilibrio.
- d. Erosión con formación de cárcavas.

Los de tipo a) presentan un bloque deslizado que afecta toda la barranca. En planta tienen diseño semicircular con diámetros entre 50 y 300 m. Estos movimientos de planta semicircular y plano de deslizamiento profundo (por debajo del nivel del río), caracterizan el tramo de costa entre Paraná y Curtiembre.

Los de tipo b) presentan como rasgo más destacado pequeños “circos” formados en la sección superior de la barranca y de unos 50 – 70 m de diámetro. Se presentan aislados o en serie.

El fenómeno está vinculado a la presencia de acuíferos freáticos alojados en sedimentos loésicos. Presentan reactivaciones en épocas de lluvias y se manifiestan con mayor frecuencia y tamaño entre Curtiembre y Punta Piragua.

Los de tipo c) son frecuentes en cañadones y arroyos en los tramos próximos a su desembocadura, aunque también se presentan en la barranca del río Paraná donde la acción erosiva de éste produce socavamiento y descalce del pie de barranca.

Se han registrado estos fenómenos en Punta Piragua y en Puerto Celina al Norte de Villa Urquiza.

Por último, los del tipo d), están referidos aisladamente en algunos tributarios menores del río Paraná.

Desde Paraná al Sur han sido referidos estos movimientos pero en forma restringida a las proximidades de la ciudad de Diamante (deslizamientos de flujo de gran magnitud en proximidades del puerto y elevadores de la Junta Nacional de Granos) y derrumbes por erosión en arroyos como La Ensenada y Salto, por eliminación del pie de talud.

Otro rasgo geotécnico a tener en cuenta es la intensa erosión hídrica de los suelos. La intensidad de las lluvias, las altas pendientes topográficas y la gran actividad agrícola, han obligado a desarrollar un importante plan de difusión de prácticas de laboreo que minimicen este problema.

Geotécnia Área ER5

La proximidad de esta área con la ER4 (Dptos Paraná y Diamante) hace que se consideren válidas lo expuesto en el punto anterior. Sólo restaría destacar que en el sector comprendido entre Santa Elena y La Paz se registran escasos movimientos en las barrancas del río Paraná pero es común la formación de cárcavas en tributarios de 2do y 3er orden.

2.6. Hidrogeología

2.6.1. Aguas Superficiales

La provincia de Entre Ríos se caracteriza, tal cual lo sugiere su nombre, por una rica y nutrida red hidrográfica. Rodeada por el Este y Oeste por los grandes ríos Uruguay y Paraná respectivamente, limita al norte con la provincia de Corrientes de la cual la separan los ríos Guayquiraró y Mocoretá.

Todo el territorio está drenado por varios cursos de agua entre los que se destacan el río Gualeguay (prácticamente divide a la provincia en dos); el río Gualeguaychú y los arroyos Feliciano y Nogoyá. Un rasgo morfológico importante, íntimamente ligado a la hidrografía, lo constituye el delta formado en la desembocadura del río Paraná.

- Río Paraná

La cuenca del río Paraná abarca una superficie de 2.600.000 km²; su longitud es de casi 4.000 m y su caudal medio de 16.000 m³/seg. Representa, tanto por su cuenca como por su caudal, más del 80% de la Cuenca del Plata.

Nace de la confluencia de los ríos Paranaíba y Grande en Brasil y desemboca en el río de la Plata luego de dar origen a un amplio ambiente deltaico ("Delta del Paraná"). A lo largo de su recorrido presenta características cambiantes y distintivas, producto de diferencias en la geomorfología, la hidrología y la ecología que facilita su sectorización:

Distintos autores coinciden en reconocer tres tramos:

Alto Paraná: con un caudal medio de 12.000 m³/seg se extiende desde la desembocadura en su margen izquierda del río Iguazú hasta la confluencia con el Río Paraguay. En este tramo ha sido emplazada la represa de Yacyretá lo que ha alterado la dinámica o escorrentía natural del mismo.

Paraná Medio: recorre unos 1000 km a través de una llanura aluvial cuyo ancho varía entre 6 y 40 km de ancho. Es muy similar al tramo anterior en lo que a caudales se refiere ya que la contribución del río Paraguay y otros afluentes no es significativa.

Desde el punto geomorfológico el curso medio es diferente al superior debido a la importante carga sedimentaria que aporta el río Paraguay, en especial debido a los afluentes de la margen derecha del mismo (ríos Pilcomayo y Bermejo) que drenan el flanco oriental de los Andes.

Paraná Inferior: Este tramo no se distingue del tramo medio desde el punto de vista hidráulico aunque al sur de Rosario, el Paraná es influido por las mareas y que a la altura de Baradero el río se divide en una serie de brazos que resultan en una conformación dendrítica compleja constituyendo el Delta del Paraná.

Según análisis de datos históricos de alturas del río Paraná, se observa que en promedio, se producen crecidas cada dos años o tres años. Las mismas pueden ocurrir en cualquier época del año, prevaleciendo la tendencia en los meses de febrero y marzo con eventuales repuntes en junio.

La comarca identificada como Cuenca Propia del Paraná Medio comprende las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y Chaco. Presenta suelos aluviales y dominan los gleisoles hallándose la capa freática muy cerca de la superficie. Los procesos dominantes son del tipo hidromórficos, sufriendo frecuentes pulsos de inundación cuyos excedentes de agua son drenados con dificultad.

- Hidrovía

La cuenca del Paraná Medio se encuentra inmersa en el Programa Hidrovía Paraguay-Paraná.

El Programa surgió ante la necesidad de mejorar el sistema de transporte de la región debido al incremento del comercio en la misma, ampliado luego con la creación del Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

Los países que comparten este sistema fluvial -Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay- promovieron la realización de estudios para determinar la factibilidad económica, técnica y ambiental de los mejoramientos necesarios para garantizar el uso sostenible del recurso hídrico. Estos países crearon el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH), a través del cual celebraron diversos convenios con organismos internacionales para la ejecución de estudios sobre la vía navegable. El propósito del Programa es garantizar la navegación diurna y nocturna de convoyes -formados por barcasas y un remolcador de empuje- durante todo el año, de modo de permitir el transporte de los productos de la región en importantes volúmenes de carga, a través de grandes distancias y con el menor costo posible. Los análisis realizados indican que la soja y sus derivados son los productos más importantes en volúmenes a transportar por la Hidrovía, seguidos por el hierro y los combustibles. El tráfico de bajada es mucho mayor que el de subida, a razón de cuatro veces más. El tráfico de mayor importancia de subida es el de combustibles (80% del total). (SSPyVN 2007).

Las principales actividades que se desarrollan en la cuenca están relacionadas con la navegación. Este tramo del río Paraná comprende un número muy grande de puertos y terminales que conectan la producción de las provincias del área con el resto del mundo. Se trata de una zona de alta actividad comercial. En ella existen puertos privados y nacionales entre los que se destacan grandes empresas que exportan su producción directamente desde sus propias terminales. La producción que se exporta e importa comprende productos agrícola-ganaderos, minerales e industriales.

La pesca y el turismo recreativo son otras actividades destacadas de la cuenca.

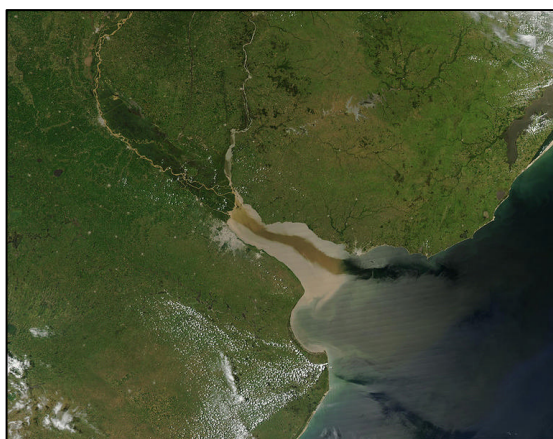
- Cuenca del Delta del Paraná

La cuenca presenta una superficie de 22.587 km² y se desarrolla sobre la margen nororiental de la provincia de Buenos Aires, el sur de Entre Ríos y una porción relativamente pequeña del oeste de Santa Fe. La misma forma parte de la Cuenca del Plata y se sitúa en su tramo sur.

El delta del Paraná nace a la altura del puerto y ciudad de Diamante, Argentina. Es el único delta del mundo que no desemboca en el mar. Para su descripción se lo divide en tres mayores regiones: el Delta Superior (desde Diamante, provincia de Entre Ríos, hasta Villa Constitución, provincia de Santa Fe), el Delta Medio (desde Villa Constitución hasta Ibicuy, provincia de Entre Ríos) y el Delta Inferior o en formación (desde Ibicuy hasta la desembocadura en el río de la Plata).

El mecanismo de construcción del delta, se da a partir de los sedimentos que son acarreados por el río Paraná, la influencia del Uruguay y las mareas que afectan al estuario del Plata. Así se forman numerosas islas que presentan gran cantidad de riachos, brazos y canales. Este fenómeno permite al igual que en otros deltas se acrecienta la superficie de extensión aguas abajo.

Se pueden considerar cinco brazos principales en el Delta del Paraná: Paraná Pavón, Paraná-Ibicuy, Paraná de las Palmas, Paraná Guazú y Paraná Bravo. Las islas son erosionadas en sus contornos por el oleaje de navegación. El problema principal de la cuenca lo constituyen las inundaciones y comunicaciones deficientes. Las islas y buena parte de tierra firme se inundan durante las dos crecientes anuales. Existen poblaciones diseminadas dedicadas a explotaciones forestales, frutícolas, avícolas y agrícolas (en menor escala), etc



Fuente: CONAE - Imagen Satelital del Delta

- Río Uruguay

Se trata de un río de régimen muy irregular con crecidas invernales y estiajes de verano.

La cuenca del río Uruguay se localiza en el sector noreste del país abarcando las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones.

Se trata de una cuenca compartida con Uruguay y Brasil que forma parte de la Hoya Hidrográfica del Plata. Abarca 339.000 Km² de superficie, teniendo su río principal, el

Uruguay, un 32% aproximadamente en territorio brasilero, un 38% en el límite entre Argentina y Brasil y un 30% entre Argentina y Uruguay.

Se trata de un río eminentemente irregular, consecuencia de la irregularidad de las lluvias que caen en su cuenca. Después de recibir al río Negro, a menos de 100 km del estuario del Plata, el Uruguay se ensancha y se convierte, virtualmente, en una extensión del río de la Plata. El curso del río Uruguay recorre 1600 km desde sus

nacientes en las Sierras do mar y Do Geral hasta su desembocadura en la confluencia con el Paraná Bravo. Su amplia cuenca de alimentación se localiza en zonas que reciben 2000 mm anuales de lluvias en los meses de invierno y primavera, y que provocan crecientes retardadas en uno a dos meses.

Sus principales afluentes en la Argentina son el Aguapey, Miriñay, Mocoretá y Gualeguaychú.

El río es navegable en aproximadamente 350 km desde su desembocadura hasta Concordia y El Salto. Más arriba los rápidos y saltos hacen impracticable una navegación a bordo, sólo en algunos tramos pero con embarcaciones menores.

- Río Gualeguay

La cuenca del río Gualeguay ocupa el 30% del territorio de la provincia de Entre Ríos. El río principal de la cuenca homónima tiene una extensión aproximada de 486 Km y recorre el área central de la provincia. La cuenca del río Gualeguay es parte del sistema del río Paraná y drena un área de 22.350 Km.

El río Gualeguay nace al norte de la provincia de Entre Ríos en el departamento de Federación en la confluencia de las cuchillas Grande y de Montiel, en los bañados de altura a 75 m.s.n.m.

La cuenca es la más extensa de la provincia y está compuesta de gran variedad de suelos, todos ellos fértiles y propicios para la actividad agropecuaria, como la de los bañados, donde se encuentra su nacimiento que se componen de arcillas, limos densos y limos arcillosos.

Dentro de los tributarios que más aportan al curso central se pueden mencionar: por la margen derecha, en el tramo superior, recibe las aguas del arroyo Robledo y de Cañada Bermúdez y también de los arroyos Chañar y Compás; por margen izquierda del tramo superior recibe las aguas del arroyo Sauce y aguas más abajo, del arroyo Ortiz y Del Medio.

Dentro de la cuenca del río Gualeguay se encuentra la subcuenca del arroyo Clé, que si bien no desemboca en el río Gualeguay comparte con él la desembocadura en el río Paraná Pavón.

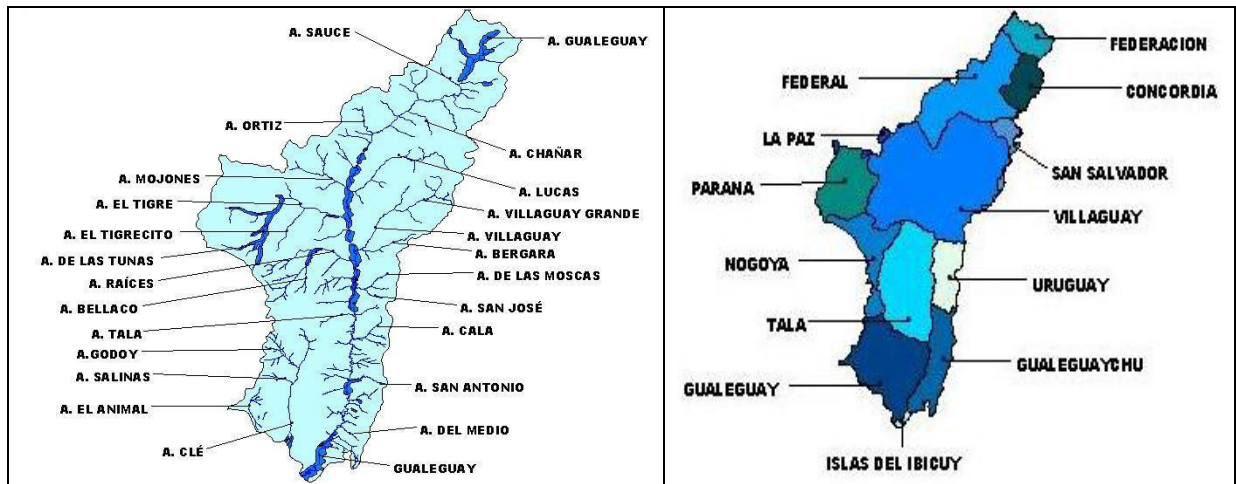
En el departamento de Villaguay, y más al sur en Tala, el río entra en una zona de bañados donde en época de crecidas se generan inundaciones. Los principales afluentes en este tramo del río por la margen derecha son los arroyos Lucas, Villaguay y Bergara, mientras por la margen izquierda son los arroyos Mojones, El Tigre y Raíces.

Tiene un régimen regular y la creciente comienza en el mes de marzo y sigue hasta los meses de junio y julio con crecidas extraordinarias que causan daños de gran magnitud.

La principal fuente de agua de los cursos de la cuenca proviene de las precipitaciones. El relieve de la zona favorece un buen escurrimiento debido a uno de los principales componente edafológicos que son las arcillas; estas aguas de lluvia son recolectadas por uno de los tantos cursos que tiene la cuenca y circula en los cauces de

características meandrosas, así la evacuación se hace más lenta y genera desbordes del curso inundando la zona de valle aluvial.

Ilustración 12 - Cuenca y departamentos del río Gualeguay



Cuenca del Río Gualeguay

Departamentos de la Cuenca

Fuente: "Atlas digital de los recursos hídricos superficiales de la República Argentina"

El curso principal puede dividirse en cuatro tramos bien definidos. El tramo del curso superior, cuyo origen se encuentra en las nacientes del río hasta un paraje llamado El Quebracho, localizado en el departamento de Villaguay. El agua fluye de noreste a sudoeste y entre los tributarios más caudalosos se encuentran los arroyos Federal, Ortiz, Del Medio y Sauce de Luna, todos ellos por la margen derecha; por el lado izquierdo recibe las aguas de los arroyos Moreira y Chañar.

En el curso medio, que va desde el paraje El Quebracho hasta la ciudad de Rosario de Tala, la orientación cambia de norte a sur y se pueden mencionar los arroyos Mojones, Tigre, Raíces, Obispo y Tala por su margen derecha, y por la izquierda desembocan en el curso principal los arroyos Bergara, El Tigre y Villaguay Chico.

El curso inferior va de la ciudad de Rosario de Tala hasta la ciudad de Gualeguay y recibe gran número de afluentes de poco caudal manteniendo la orientación norte-sur.

Por ultimo, en el tramo final que va desde Gualeguay hasta la desembocadura en el río Paraná, el curso se torna meandroso debido al relieve, compuesto por una planicie de muy reducida pendiente y un lecho de suelos de deposición que la propia dinámica del río ha generado y aquí se suma el arroyo Clé que puede ser tomado como una subcuenca.

- Río Gualeguaychú

La cuenca del río Gualeguaychú se ubica en el SE de la provincia de Entre Ríos. Con marcada dirección N-S, corre paralelo a la cuenca del Río Uruguay para desaguar en él.

La cuenca ocupa una superficie de 6.690 km² y forma parte de la Cuenca del plata. Limita al Este y Norte con la Cuenca Internacional del Río Uruguay, al Oeste con la cuenca del Río Gualeguay y por el Sur con los arroyos afluentes del Uruguay.



Fuente: Conae - Imagen satelital

Sirve de límite entre Corrientes y Entre Ríos a partir de que recibe por su margen derecha al arroyo Las Tunas. De poco desarrollo en ancho como en profundidad drena una cuenca de 3.650 km² y su recorrido, antes de desembocar en la margen derecha del río Uruguay, se estima es de 150 km.

La cuenca del Río Mocoretá nace al sudeste de la Provincia de Corrientes y constituye unos de los principales afluentes del río Uruguay donde desagua recorriendo, por su cauce inferior, en la Provincia de Entre Ríos. En esta unión se conecta a través del lago Salto Grande cuya central hidroeléctrica se encuentra al sur de la ciudad de Concordia.

- Río Guayquiraró

El río Guayquiraró escurre con dirección noreste – sudoeste y es compartido por las provincias de Corrientes y Entre Ríos siendo el límite natural entre ellas. Forma parte del sistema Paraná y drena un área aproximada de 9.000 Km². Atraviesa los Departamentos de La Paz, Feliciano y Federación

El río Guayquiraró nace en la unión del arroyo homónimo con el arroyo Basualdo en las cercanías de la localidad de Sauce. El río fluye en dirección NE-SO recibiendo por ambas márgenes pequeños cursos de agua siendo el más importante a unos pocos kilómetros de su desembocadura, el arroyo de las Mulas. Debido a la escasa pendiente, en ambas márgenes se forman bañados. Al este de la cuenca y al norte del arroyo Guayquiraró corre el arroyo Chañar que recibe por margen izquierda las aguas de los arroyos Espinillos y Macieguitas, en las orillas de estos tres arroyos se forma extensos esteros.

Continúa con su dirección NE-SO y a unos pocos kilómetros recibe por margen derecha al arroyo Pelado y luego por margen izquierda al arroyo Tigre. Aquí el arroyo cambia de nombre a Barrancas. Sobre este arroyo se forma el estero más extenso de toda la cuenca alimentado conjuntamente con las aguas del arroyo Sarandi más al norte.

El arroyo Sarandi nace en el sector noreste de la cuenca alimentado por las aguas de los bañados de Gran Bay y Gara. El arroyo Sarandi fluye con la misma dirección que todos los arroyos, en sentido NE-SO, y por margen izquierda recibe las aguas del

arroyo Ávalos que forma los bañados de Ávalos y Seco para luego desembocar en el arroyo Sarandi. Pocos kilómetros antes de desembocar en el arroyo Barrancas, sobre ambas márgenes se forma el bañado de Poi y en épocas de abundantes lluvias estas aguas se unen a los esteros que se forman sobre el arroyo Barrancas.

- Arroyo Nogoyá

La cuenca del Arroyo Nogoyá se ubica en el extremo SO de la Provincia de Entre Ríos. Limita al Este y Norte con la cuenca del Río Gualeguay, por el Oeste con la cuenca propia del Paraná Medio y por el Sur con la zona del Delta del Paraná.

Esta cuenca, con una superficie aproximada de 3.855 km² es parte del sistema de afluentes entrerrianos que desaguan en el Paraná y con ello participa de la Cuenca del Plata.

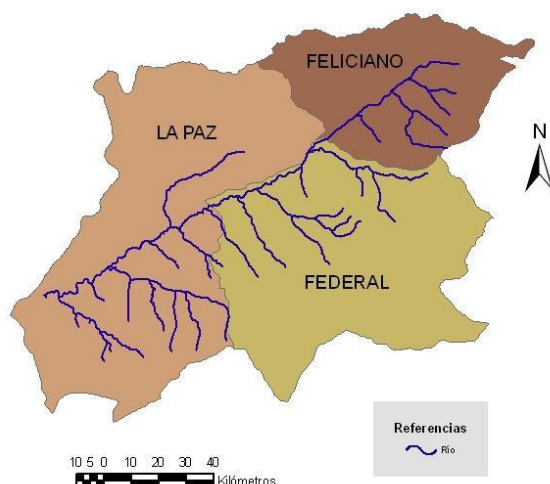
El Arroyo nace en la falda oriental de la Cuchilla de Montiel y constituye el límite natural entre los Departamento de Victoria y Nogoyá y entre Victoria y Gualeguay a partir de la unión de los Arroyos La Gamma y Oveja Negra recorre 135 km en territorio entrerriano, primero en dirección SE y luego, con marcado rumbo al sur, llega al delta del Paraná. Une sus aguas al arroyo correntoso (brazo del Paraná) para formar el riacho Victoria en el paraje denominado Rincón de Nogoyá. Recibe numerosos afluentes entre ellos el Arroyo El Vizcachino, Arroyo de la Aguada, Arroyo Cuevas, Arroyo Don Cristóbal y Arroyo Montoya.

En las cercanías de la ciudad de Nogoyá comienza la planicie de inundación del Arroyo con una cota entre 30 y 35 msnm y un ancho de 1200 metros.

- Arroyo Feliciano

La cuenca del arroyo Feliciano se encuentra ubicada en el noroeste de la provincia de Entre Ríos. Este arroyo es afluente arroyo Alcaraz y éste, a su vez, del río Paraná. Pertenece a la Cuenca del Plata y su área es de 8.203 Km².

Ilustración 13 - Cuenca del A° Feliciano



Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina

La cuenca del arroyo Feliciano se encuentra en la unidad morfológica **cuchillas entrerrianas**. En esta zona existen numerosas lomadas, entre ellas, las de Montiel y Grande, con dirección Norte a Sur que constituyen la divisoria de aguas entre los ríos que desembocan en el Paraná al oeste y al sur, y el Uruguay, al este.

El suelo está formado por el basamento del bloque precámbrico del macizo de Brasilia y sobre él se acumularon bancos calcáreos y sedimentos, en especial limos. El relieve es ondulado, con suelos muy arcillosos, que se "lavan" con las abundantes precipitaciones.

El **arroyo Feliciano** nace en la Lomada del Mocoretá, en el noreste de la provincia y fluye del oeste al sudoeste atravesando la provincia. Su curso recibe el agua de varios arroyos, entre ellos el Achiras, Banderas, Puerto, Víboras, entre otros. Escurre con rumbo noreste-sudoeste y se extiende por tres departamentos entrerrianos: Federal, Feliciano y La Paz.

Está conformado por muchos meandros que perfilan un tipo de costa que deriva de barrancas abruptas y profundas a taludes suaves en pequeñas distancias. Son sus afluentes más importantes los arroyos Estacas, Gonzalo, de las Achiras y Banderas. La longitud del curso principal es de 265 Km siendo la cota máxima de 80 m y la cota mínima es de 20 m.

2.6.2. Aguas subterráneas

Pese a la importancia que tienen los recursos hídricos subterráneos en la provincia de Entre Ríos como fuente de abastecimiento de agua para ingesta humana, riego y últimamente recreativo o turístico (aguas termales), nunca se ejecutaron desde los organismos oficiales responsables, estudios o relevamientos sistemáticos de los mismos.

De acuerdo a la geología descrita para la provincia de Entre Ríos, donde se diferenciaban columnas estratigráficas según se trate del "borde oriental" o el "borde occidental" del territorio, es lógico esperar diferentes características geohidrológicas según se analice una u otra región.

- Formación Misiones (Areniscas de Tacuarembó)

Los sedimentos que alojan este acuífero son areniscas bien seleccionados, de grano fino a mediano con estratificación entrecruzada que indica su origen eólico, de tonalidad rojiza y distinto grado de litificación.

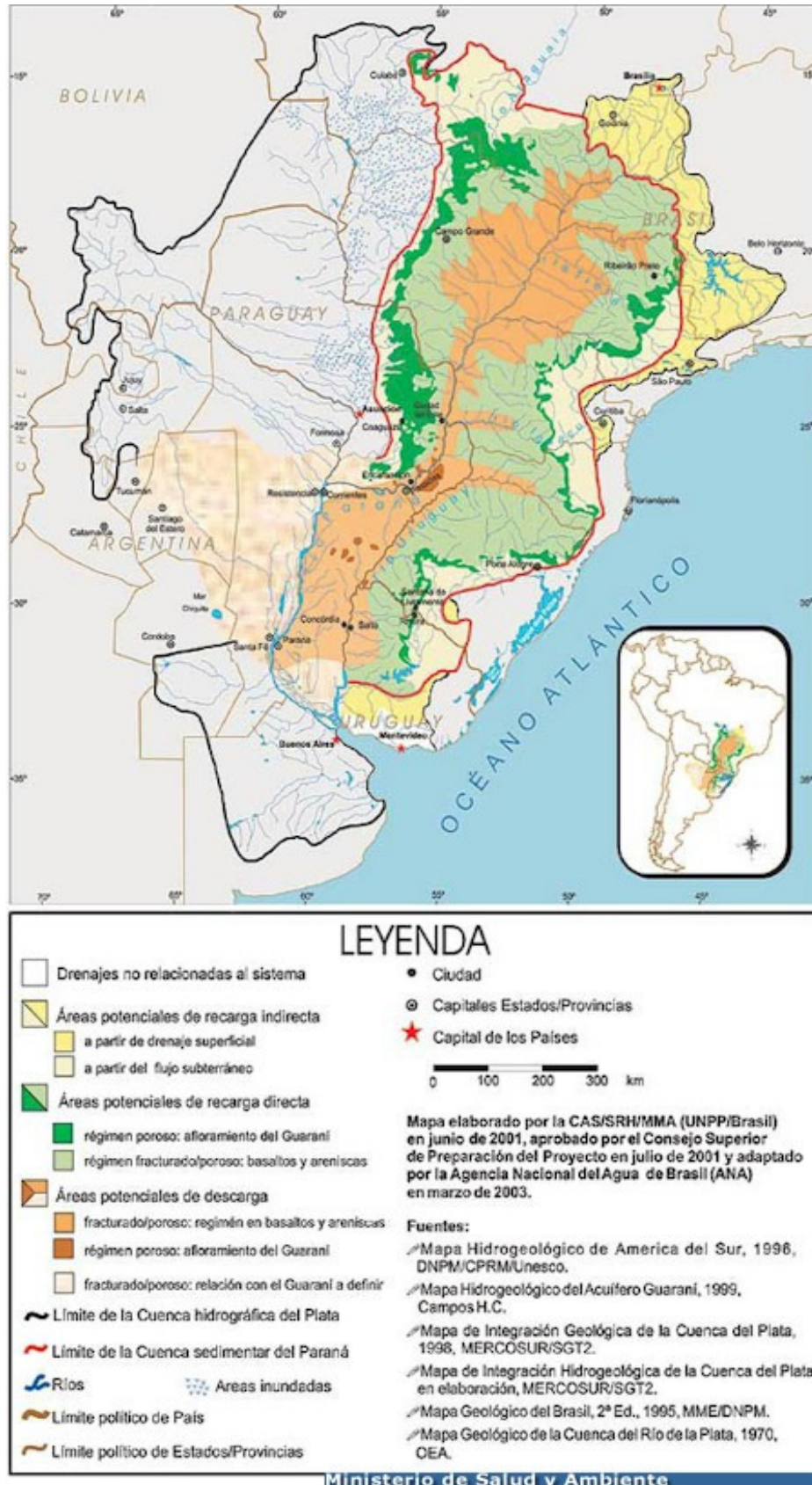
Se ubican inmediatamente por debajo de los basaltos de la Formación Serra Geral de edad Cretácico medio a superior

Se ubican inmediatamente por debajo de los basaltos de la Formación Serra Geral de edad Cretácico medio a superior, que son los más antiguos que afloran en el borde oriental de la provincia. Es por ello que a las sedimentitas de la Formación Misiones se les asigna edad Jurásico superior Cretácico inferior.

La presencia de este acuífero ha sido comprobada hasta la fecha en Federación, Concordia y Colón. En Villa Elisa no está fehacientemente demostrado que se capte este acuífero pese a la temperatura de boca de pozo.

En Concepción del Uruguay, pese a haberse ejecutado una perforación de 1218 metros no se encontraron evidencias de la existencia del Acuífero Guaraní.

Ilustración 14 - Acuífero Guaraní



- Acuíferos en sedimentos de la Formación Paraná

En la Formación Paraná de edad Miocena y origen marino se aloja un importante acuífero que se extiende por todo el oeste y sudoeste de la provincia. Se manifiesta como una unidad acuífera desde la ciudad de Paraná hacia el sur.

La secuencia alternante de arcillas de color predominantemente verde a verde azulado con arenas silíceas ha permitido la presencia en estos últimos niveles de un acuífero de salinidad variable desde moderadamente bajas a altas. Su explotación para consumo humano es destacada en Paraná y algunas localidades vecinas emplazadas entre ésta y Diamante.

Para este acuífero se han referido valores de conductividad hidráulica de hasta 35 m/día caudales característicos (Qc) de 4 a 6 m³/h.m. y valores de salinidad de entre 750 y 2.000 mg/litro.

- Acuíferos en Formación Ituzaingó

Este ambiente se desarrolla por todo el sector occidental y noroccidental de la provincia llegando por el este hasta el río Gualeguay.

La aptitud de este acuífero es ampliamente conocida tanto por su calidad química como por los caudales erogados.

Las arenas que constituyen esta formación son de origen fluvial, ocráceas, de color blanco a rojizo por la presencia de hidróxidos de hierro, bien seleccionadas y composición predominantemente cuarzosa con escasa proporción de máficos. Desde el punto de vista químico son aguas aptas para el consumo humano y aún para riego complementario de cereales, actividad que ha ido aumentando.

- Acuíferos en la Formación Salto chico

Ocupa el sector nororiental de la provincia de Entre ríos entre los ríos Gualeguay y Uruguay hasta la altura de la ciudad de Gualeguaychú por el sur. La Formación Salto chico, de edad Plioceno Superior – Pleistoceno Inferior, está compuesta por depósitos fluviales de distinta granulometría y espesores de hasta 100 metros.

El acuífero que aloja esta formación es de alto rendimiento hidráulico y baja salinidad. Su explotación más desarrollada es para riego de cultivos de arroz.

Condiciones Hidrológicas por Departamento o Áreas

Departamentos de Gualeguaychú – Islas de Ibicuy

Aguas superficiales: estos dos departamentos que ocupan el sector sudeste de la provincia, están bordeados por los ríos Uruguay y Paraná. Gran parte de la superficie de los mismos es un paisaje típicamente deltaico lo que se refleja incluso en la toponimia de ellos.

El río Uruguay, en este sector de la provincia, muestra rumbo Este – Oeste en el tramo conocido como “El Martillo” para luego retomar el rumbo Norte – Sur hasta la desembocadura.

En este tramo el río Uruguay se comporta como un estuario de marea largo y angosto. Su margen derecha limita con el Delta del río Paraná.

El río Paraná en este tramo se ha subdividido en numerosos brazos, los principales son el Paraná Ibicuy, el Paraná Pavón, el Paraná de las Palmas y el Paraná guazú. Su rumbo general es Noroeste – Sudeste.

Otros cuerpos de agua son el río Gualeguay (que limita a ambos departamentos por el Oeste-Noroeste), el río Paranacito y el río Gualeguaychú.

Cuenca del río Gualeguaychú: sus nacientes se ubican en el departamento San Salvador de la confluencia de los Arroyos Santa Rosa y San Miguel. Su sentido general de escurrimiento es Norte – Sur. Cuando recibe como afluente en su margen derecha al arroyo Gualeyán, tuerce su rumbo hacia el sudeste para desaguar en el río Uruguay. Otros afluentes destacados son los arroyos Gená y El Gato.

Aguas subterráneas: de acuerdo a las características del subsuelo, el Departamento Gualeguaychú puede dividirse en dos sectores, uno Norte donde se explotan niveles correspondientes a los acuíferos en formación Salto chico y otro sur con acuíferos alojados en formación Paraná. En lo que respecta al departamento Islas la mayor parte de su territorio se incluye en los acuíferos del valle aluvial y delta del Paraná.

La constitución geológica del subsuelo es sumamente heterogénea, por debajo de la cubierta aluvial se detecta la presencia de depósitos de origen marino (fangos arenos arcillosos grises, gris verdosos o gris azulado rico en sustancias orgánicas, descompuestas por la ausencia de oxígeno).

Departamento Concordia

Aguas superficiales: el principal cuerpo de agua superficial es el río Uruguay. Su derrame anual medio es del orden de los 150.000 hm³. A la altura de Concordia se encuentra el embalse generado por la construcción de la represa Salto Grande. Otros cuerpos de agua de menor relevancia que desembocan sobre la margen derecha del río Uruguay son los Arroyos Yerúa, Ayuí, Yuquerí Grande.

Aguas subterráneas: se evidencia la presencia de niveles acuíferos en rocas cretácicas (Basaltos de Serra Geral aflorantes o próximos a la superficie) en una estrecha franja paralela al río Uruguay y la presencia de acuíferos en formación Salto Chico en todo el ámbito del departamento de Concordia. También se encuentra el acuífero termal en niveles de formación Botucatú (Acuífero Guaraní).

La presencia de este acuífero es de gran importancia desde el punto de vista terapéutico – recreativo. En general, las aguas alumbradas en el departamento, cualquiera sea su origen, son de buena calidad.

Departamento Colón

Aguas superficiales: Como en el caso del área precedente, el río Uruguay se constituye en la principal manifestación de los cuerpos de agua superficiales. La diferencia más importante respecto al área vecina, es la llanura de inundación que en este tramo es la más extensa del sistema. El río corre por un cauce meandriforme de una única rama. Entre los cursos menores que desaguan en el río Uruguay se destacan el arroyo Perucho Verna, el arroyo Artala y el arroyo de la leche.

Aguas subterráneas: si bien las características hidrogeológicas aparecen como semejantes a las enunciadas para el departamento Concordia, en el ámbito del departamento Colón no se producen alumbramientos de agua subterránea proveniente de basaltos, debido a que los mismos se encuentran a más de 200 metros de profundidad y su grado de fisuración no es tan marcado.

Departamentos de Paraná y Diamante

Aguas superficiales: el principal cuerpo superficial de agua es el río Paraná. En este sector el río escurre en sentido Noreste-Sudoeste, tuerce luego en forma brusca y adopta sentido Este – Oeste durante pocos kilómetros para finalmente retomar sentido Norte – Sur hasta superar la ciudad de Diamante donde toma rumbo Noroeste-Sudeste. El resto de los cuerpos superficiales está representado por varios arroyos que desembocan en el río Paraná. Entre los principales merecen destacarse Arroyo de las Conchas (o Arroyo de la Picada), los Arroyos Quebracho y Espinillo, el Arroyo Salto, el Arroyo de la ensenada y el Arroyo Doll.

Aguas subterráneas: de acuerdo a las características del subsuelo, la casi totalidad del departamento Paraná puede considerarse dentro de acuíferos en formación Ituzaingó o dominio fluvial. Esta condición se revierte a la altura de la ciudad de Paraná, a partir de la cual, hacia el sur-suroeste y extendiéndose por todo el departamento Diamante, excepto el sector Islas, se ingresa a acuíferos de formación Paraná o dominio marino.

De acuerdo a estudios geoquímicos, en el ámbito de la ciudad de Paraná se produce una interfase o “zona de mezcla”, donde coexisten ambos ambientes, verificándose conexiones hidráulicas entre ambos, e interdigitaciones de sus niveles arenosos acuíferos.

Departamento de La Paz

Aguas superficiales: el curso principal es el río Paraná que drena todo el flanco occidental del departamento La Paz desde su ingreso a territorio provincial.

Luego de recibir el aporte del río Guayquiraró corre con rumbo aproximado Norte – Sur por unos 40 km para luego tomar rumbo Noreste-Sudoeste. El río Guayquiraró por el Norte y el Arroyo Feliciano por el sur son los cauces secundarios de mayor importancia que surcan el departamento La Paz.

Cuenca del río Guayquiraró

Este río sirve de límite con Corrientes en un 60% de sus 170 km de recorrido. Corre en sentido Noreste-Sudoeste, desagua en el riacho Espinillo (brazo del río Paraná) y su cuenca ocupa unos 9.000 km². Entre los afluentes principales de la vertiente Norte

podemos citar los arroyos Barrancas y Sarandi, mientras que de la Sur se destacan el arroyo de las Mulass y el arroyo Pajas Blancas.

Cuenca del Arroyo Feliciano

Con nacientes en el extremo noroeste del Departamento homónimo se dirige con sentido Noreste-Sureste hacia la desembocadura en el brazo Alcaraz del río Paraná a unos 50 km al sur de la ciudad de La Paz. Su recorrido es de aproximadamente 140 km y la cuenca drena una superficie de 16.000 km².

El drenaje de la vertiente norte destaca la presencia del Arroyo Estacas y la vertiente sur están los arroyos Sordo, Atencio, quebracho, puerto, banderas, Achiras, del yeso, don Gonzalo y Alcaraz.

Aguas subterráneas: las características descritas para la porción norte del departamento Paraná se extienden hacia el departamento La Paz, por lo que se ubica en el ambiente de acuíferos en formación Ituzaingó.

2.6.3. Fuentes de agua vulnerables en relación a los RSU

Es importante destacar aquellos acuíferos como Ituzaingó y Salto Chico y cuerpos de agua superficiales como los ríos Paraná y Uruguay, Gualeguay, etc, que se utilizan como fuentes de agua potable, para el ganado, irrigación de cultivos, la pesca, actividades acuáticas y turísticas.

Del relevamiento realizado, se observó que muchos municipios poseen sus basurales a cielo abierto cerca de cuerpos superficiales de agua como La Paz, Nogoyá, Victoria, Concordia, Federación, Viale, General Ramírez, entre otros, que esto puede ser una potencial contaminación de los cursos de agua, a través de los lixiviados generados por la degradación de los residuos y la precipitación que incrementa la generación de estos líquidos por no tener una cobertura que impida el ingreso del agua de lluvia.

También hay que tener en cuenta que muchos barrios marginales se asientan cerca de riachos, cañadas y ríos en los cuales arrojan sus residuos y líquidos cloacales, como estos cuerpos de agua generalmente forman parte de la red hídrica de alguna cuenca de los ríos principales de la provincia pueden contaminarlos a través del arrojado de residuos o líquidos lixiviados y cloacales.

Otro de los agentes causales que incrementan la contaminación de aguas superficiales es la ausencia de plantas de tratamiento de sus efluentes cloacales, especialmente aquellas que corresponden a las ciudades localizadas en el área de influencia de los ríos Paraná y Uruguay.

2.7. Tipos de Ambientes – Áreas sensibles o amenazadas

2.7.1. Ambientes Naturales

Los biomas de la provincia de Entre Ríos son tres:

1. Bosque en galería (selva mixta)

Se prolonga a lo largo de los ríos Paraná, Uruguay y sus afluentes más importantes. La vida vegetal presenta una variedad abundante: árboles, arbustos, lianas, helechos, enredaderas, que forman verdaderas galerías en los cursos de agua. Los árboles que se encuentran con más frecuencia son Mistol, Sombra de Toro, Chañar, Espinillo, Algarrobo, Sauce criollo y Ceibo. En el bosque vecino al Uruguay encontramos Lapacho, Viraró y Laurel, a los que acompañan a veces las palmeras Pindó y Yatay.

La palmera Yatay forma un manchón casi puro en el departamento Colón donde es posible encontrar ejemplares que alcanzan los 200 años de edad.

Hacia el río la vegetación se hace más densa, con abundantes arbustos (Chilcas, Ubajay, Molle) enredaderas epifitas (agarrapalos y clavel del aire) junto a helechos y líquenes.

La espesa vegetación sirve de refugio a diversos animales como la Comadreja (overa y colorada) varios roedores (Cuis, Tucu Tucu, Liebre, Vizcacha, Carpincho y Nutria), cérvidos como el Guazuncho. Los carnívoros están representados por el Zorro del monte y el Zorro de la pampa. Hay gran variedad de aves Loro, Palomita Común, Pirincho, Cardenal Común, pato Sirirí, Macá, Garza y otros.

Invertebrados como avispa colorada, Camoatí, arañas y mariposas. Entre los ofidios: Yará, Culebras y víboras de La Cruz y Coral. En los ríos y arroyos Tortugas, Bagres, Anguilas, Bogas, Mojaras, Tarariras, Dorados, Patí, Surubí, Mandubé, etc.

2. Bioma del Pastizal o Pradera herbácea pampeana

Cubre el centro sur de la provincia una pradera herbácea con pastos de escasa altura que constituyen una verdadera alfombra pareja y verde en épocas de lluvia.

Es la región más modificada como consecuencia de los distintos cultivos que además acarrearón malezas (cardo, abrojo, abrepuño, nabo, etc.) que se han extendido profusamente, tanto que crecen mezcladas con los cultivos. También la fauna ha sido modificada por la acción del hombre y muchas de sus especies están en vías de extinción (Guazuncho, Ñandú, pato Picazo, Cisne de cuello negro, Zorrino, Martineta, Perdiz, Garza Mora, etc.) En lagunas y bañados viven: Teros, Garzas blancas, patos, chajás, Mirasoles, sapos, y ranas. Integran también la fauna autóctona: zorrinos, comadrejas, hurones, tucu – tucu, vizcachas, perdices, lechucitas de vizcachera, caranchos, chimangos, iguanas, lagartijas, culebras, tortugas de tierra, pájaros e insectos.

3. Bioma del espinal (Monte del espinal o distrito del Ñandubay)

Cubre los departamentos de Feliciano, Federal, Villaguay, Nogoya, La Paz, y Paraná, salvando la faja aledaña al río Paraná. Antiguamente esta zona de monte avanzaba hasta el centro de la provincia. Hoy es una región de cultivos, ya que gran parte ha sido talada para tal fin. Se presenta como una sucesión de bosquecillos con praderas y palmeras. La especie característica es el Ñandubay; lo acompañan: Espinillo, Chañar, Algarrobo, Molle, Sombra de toro, salpicados con palmeras Caranday y cactáceas. Las gramíneas autóctonas más abundantes son: paja brava, cebadilla, espartillo, pasto miel, gramilla blanca, carqueja, y chilca. La fauna que en ella se desarrolla es similar a las de las regiones vecinas

2.7.2. Vulnerabilidad - Áreas sensibles o de manejo especial

Los mayores problemas de las áreas o reservas naturales como los Parque Nacionales o reservas provinciales los originan las especies exóticas que han sido introducidas por el hombre, mucho antes de la creación del área protegida. Entre los animales exóticos se destaca el jabalí.

En el Parque Nacional El Palmar esta especie a prosperado destruyendo nidos y crías de animales silvestres, como así también renovales de distintas especies nativas como el yatay, ya que busca sus raíces para alimentarse.

Entre la flora exótica sobresale el Paraíso. Este árbol, originario de Asia, fue muy utilizado en el siglo pasado para formar arboledas en las viviendas rurales.

Escapándose del cultivo, se ha diseminado notablemente en toda la región y especialmente en el área, desplazando a especies vegetales nativas. El control de esta especie se torna difícil debido a que es de muy fácil dispersión. Las aves silvestres comen su fruto y diseminan sus semillas por todo el Parque. En la actualidad existen planes de manejo que intentan solucionar esta problemática, a través de acciones que controlen el número y área ocupada por estas especies.

2.8. Flora y fauna

2.8.1. Fitogeografía de la Provincia

Clasificación Según Cabrera (actualizada) Entre Ríos se encuentra dentro de la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia del Espinal y Provincia Pampeana.

Provincia del Espinal *Tomado de Cabrera 1976

La provincia del Espinal se extiende en forma de arco desde el centro de Corrientes norte de Entre Ríos, centro de Santa Fé y Córdoba, por San Luis y centro de La Pampa hasta el sur de Buenos Aires.

Distrito del Ñandubay

La vegetación de este distrito comprende bosques xerófilos caducifolios, palmares, sabanas gramíneas, estepas gramíneas y estepas arbustivas. Se extiende por el sur de Corrientes, y llega hasta Entre Ríos y Santa Fé. La comunidad característica son los bosques de ñandubay (*Prosopis algarrobilla*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*).

Otras especies acompañantes son el espinillo (*Acacia caven*), chañar (*Geoffroea decorticans*), incienso (*Schinus longifolia*), tala (*Celtis tala*), *Aspidosperma quebracho-blanco*, toto-ratay (*Tabebuia nodosa*), molle (*Schinus molle*), cocú o chal-chal (*Allophylus edulis*), coronillo (*Scutia buxiflora*), el caranday (*Trithrynax campestris*), entre otros.

Entre las comunidades serales se encuentran los palmares de yatay (*Butia yatay*), estepas de *Elionurus muticus* (espartillo amargo) y *Panicum racemosum*; los pajonales de paja colorada (*Andropogon lateralis*) y las praderas de *Paspalum* y *Axonopus* formadas principalmente por *Paspalum notatum*, *P. almum*, *Axonopus compressus*, *A. affinis*, *A. fissifolius* y varias gramíneas más, todas de baja altura.

Comunidad clímax - Bosque de Ñandubay y Algarrobo

Es un bosque de un solo estrato arbóreo que no supera los 10 m de altura, un estrato arbustivo y un estrato herbáceo. Las especies dominantes son *Prosopis algarrobilla* (ñandubay), *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *Acacia caven* (espinillo), *Geoffroea decorticans* (chañar), *Schinus longifolia* (incienso), *Celtis tala* (tala), *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Tabebuia nodosa* (toto-ratay), *Schinus molle* (molle), *Allophylus edulis* (chal-chal, cocú), *Scutia buxifolia* (coronillo), *Achatocarpus bicornutus*, *Bumelia obtusifolia* (guaraniná), *Fagara hyemalis* (tembetarí), entre otros.

La palmera característica es el caranday (*Trithrynax campestris*) que puede encontrarse formando colonias puras más o menos extensas o entremezclada con el bosque.

El estrato arbustivo esta formado por:

- *Castela tweediei*
- *Cossia corymbosa*
- *Tabernaemontana australis*
- *Rollinia emarginata*
- *Eugenia uniflora*
- *Buddleja stachydioides*
- *Gochnatia argentina*

Entre los subfrútices se encuentran compuestas como *Vernonia chamaedrys*, *V. lorentzii*, *Eupatorium subhastatum* y *E. christieanum*. También se encuentran *Heimia salicifolia*, *Justicia campestris*, entre otras. Entre las cactáceas se encuentran *Cereus peruvianus* (cardón), varias especies de *Opuntia* y *Harrisia*, y un *Cleistocactus*.

El estrato herbáceo es rico en gramíneas tales como especies de *Stipa* sp., *Aristida* sp., *Paspalum* sp., *Briza* sp. *Setaria caespitosa*, *Bothriochloa lagurioides*, etc.

Comunidades serales - Palmares de Yatay

Estos palmares de *Butia yatay* son frecuentes en el nordeste de la República Argentina, especialmente en Corrientes y Entre Ríos. En los palmares más puros la única especie arbórea es *Butia yatay*. En otros casos, bajo las palmeras crecen algunos arbolitos o arbustos dispersos tales como *Schinus longifolia*, *Sapium*

haemospermum, *Xylosma venosum*, *Hexachlamys edulis* y otros. Con cierta frecuencia aparece *Ficus monckii*, como epífita que acaba por estrangular a la palma a la que rodea con sus raíces.

Otras especies frecuentes son:

- *Baccharis coridifolia*
- *Cordia verbenaca*
- *Vernonia lorentzii*
- *Croton erythroxyloides*
- *Sida rhombifolia*

Estrato herbáceo:

- *Andropogon lateralis*
- *Paspalum notatum*
- *Briza subaristata*
- *Briza rufa*
- *Panicum demisum*
- *Stipa megapotamia*
- *Paspalum plicatulum*
- *Sporobolus indicus*
- *Setaria geniculata*
- *Deyeuxia viridiflavescens*
- *Chloris distichophylla*
- *Rottboellia compressa*
- *Cyperus sesquiflorus*
- *Cyperus cayennensis*
- *Crotalaria balansae*
- *Eriosema edule*
- *Adesmia bicolor*
- *Arachis prostrata*
- *Mimosa obtusifolia*
- *Indigofera asperifolia*
- *Desmodium sp.*
- *Solidago chilensis*
- *Gamochoaeta sp.*
- *Eupatorium subhastatum*
- *Conyza chilensis*
- *Trixis pallida*
- *Facelis retusa*
- *Senecio grisebachii* entre otras

Estepa de Elionurus y Panicum

Son los pastizales de las dunas del sur de Entre Ríos donde predominan *Elionurus muticus* y *Panicum racemosum*. Esta última tiene poderosos rizomas estoloníferos con los que fijan las arenas.

Otras especies frecuentes son:

- *Eragrostis tricholoea*
- *Paspalum nicorae*

- Digitaria sacchariflora
- Senecio crassiflorus
- Chenopodium retusum
- Baccharis rufescens
- Pterocaulon lorentzii
- Noticastrum canlenduaceum

Paonales de paja colorada

Vegetan sobre suelos arenosos húmedos donde predomina Andropogon laterales asociada con Centella hirtella, Eragrostis bahiensis, y otras especies herbáceas.

Praderas de Paspalum y Axonopus

Se hallan sobre suelos ligeramente ácidos y algo húmedos y las especies dominantes son Paspalum notatum, Paspalum alnum, Axonopus compressus, Axonopus affinis, Axonopus fissifolius, Rottboellia selloana, Panicum milioides, Piptochaetium montevidense, Stipa neesiana, Agrostis juergensii, Eragrostis lugens, Vulpia australis, entre otras. También se encuentran otras numerosas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Sub-distrito del tala

Se extiende por las barrancas del sur de Entre Ríos y Santa Fé y por las barrancas del Paraná hasta Buenos Aires.

Bosque de tala

Son bosques xerófilos de poca altura y densidad variable, donde predomina Celtis tala. Otros elementos arbóreos constantes son Acacia caven, Scutia buxifolia, Schinus longifolia, Jodina rhombifolia, Phytolacca dioica y Sambucus australis.

Como elementos arbustivos se pueden citar a Cassia corimbosa, Cestrum parqui, Colletia spinosissima, Porlieria microphylla, Acacia bonariensis, entre otras. También hay cactáceas especialmente en las barrancas del Paraná, como Cereus peruvianus, Cereus aethiops, y dos o tres especies de Opuntia. En el estrato herbáceo crecen gramíneas tales como Melica macra, Bromus unioloides, Bromus urugüensis, y dicotiledóneas como Blumenbachia urens, las orquídeas Cyclopogon elatus y Chlorea membranacea, Dichondra microcalyx, Justicia campestris, Cucurbitella asperata, etc.

Provincia Pampeana

Ocupa las llanuras del este de la República Argentina, cubre la mayor parte de Buenos Aires, sur de Entre Ríos, Santa Fé y Córdoba. Son llanuras suavemente onduladas con algunas serranías. La vegetación dominante son estepas o pseudoestepas de gramíneas.

Se caracteriza por la predominancia de especies de pastos especialmente Stípeas, Festúceas y Eragrósteas, las Chlorídeas, Paníceas y Andropogóneas están representadas por un número menor de especies.

Los géneros más frecuentes y ricos en especies son Stipa, Piptochaetium, Aristida, Melica, Briza, Bromus, Eragrostis y Poa. Entre las hierbas de otras familias hay especies de los siguientes géneros: Micropsis, Berroa, Gamochaeta, Chaptalia, Aster, Chevreulia, Vicia, Opsalis, Adesmia, Daucus, etc.

Esta provincia carece de endemismos de importancia.

Distrito Uruguayensis

Se extiende por el sudeste de Entre Ríos, sur de Santa Fé y extremos Norte de Buenos Aires. Es el distrito más húmedo de la provincia pampeana.

Comunidad clímax - Praderas de flechilla

El flechillar está formado por tapiz continuo o casi continuo de gramíneas tiernas.

Las especies dominantes son:

- Stipa neesiana
- Stipa tenuissima
- Poa lanigera
- Eragrostis cilianensis

Otras especies abundantes son:

- Briza subaristata
- Melica brasiliana
- Piptochaetium montevidense
- Aristida murina
- Bouteloua megapotamica
- Paspalum notatum
- Paspalum dilatatum
- Paspalum plicatulum
- Panicum bergii
- Panicum milioides
- Cenchrus pauciflorus
- Schyzachirium intermedium
- Bothriochloa laguroides
- Bothriochloa barbinosis
- Bromus unioloides
- Lolium multiflorum
- Axonopus compressus
- Setaria fiebrigii
- Setaria vaginata, entre otras.

Entre los arbustos se encuentran:

- Baccharis coridifolia
- Baccharis articulata
- Baccharis notoserigila
- Eupatorium subhastatum
- Eupatorium bunifolium

- *Heimia salicifolia*
- *Vernonia rubricaulis*

En el estrato herbáceo se encuentran también:

- *Anemone decapetala*
- *Polygala linoides*
- *Oxalis* sp.
- *Trifolium polymorphum*
- *Vittadinia trifurcata*
- *Conyza chilensis*
- *Conyza monorchis*

Estado Actual del Área

Entre Ríos se encuentra en la región de influencia de los grandes ríos y su vegetación ribereña se encuentra sujeta a cambios periódicos por la acción fluviomorfológica. Esta acción es esencial para este ámbito ecológico porque las variaciones del nivel de las aguas provocan una continuidad en el aporte de sedimentos que periódicamente llegan al sistema. El modelado fluvial afecta a los cauces de los ríos, sus afluentes y a la planicie de inundación y determinan el tipo de vegetación y su constitución específica.

Las diez familias más representadas en la vegetación de Entre Ríos son Poaceae (347 especies), Asteraceae (315), Fabaceae (156), Cyperaceae (100), Solanaceae (68), Euphorbiaceae (46), Verbenaceae (41), Malvaceae (37), Cactaceae (37) y Rubiaceae (34) (Zuloaga et al. 1999).

Lista de especies endémicas de Entre Ríos

(Fernando O. Zuloaga y Osvaldo Morrone 1999 a y b)

- *Acaena myriophylla* Lindl.
- *Adesmia macrostachya* Benth.
- *Aeschynomene lorentziana* Bacigalupo Vanni
- *Aloysia gratissima* var. *angustifolia* (Tronc.) Botta
- *Amblyopetalum coccineum* (Griseb.) Malme
- *Aristida adscensionis* L. var. *condensata* (Hack.) Henrard
- *Aristida condylifolia* Caro
- *Aristida niederleinii* Mez
- *Aristida venustuloides* Caro
- *Baccharis albida* Hool. Arn.
- *Baccharis darwinii* Hool. Arn.
- *Baccharis gilliesii* A. Gray
- *Baccharis phyteuma* Heering
- *Borreria sulcata* (Bacigalupo) E.L. Cabral
- *Cereus argentinensis* Britton Rose
- *Chaetotropis imberbis* (Phil.) Bjorkman var. *bonariensis* Nicora
- *Chloraea bella* Hauman
- *Conyza lorentzii* Griseb.
- *Croton lorentzii* Mull. Arg.
- *Cypella herbertii* (Lindl.) Herb. subsp. *reflexa* Rav.
- *Cypella herbertii* (Lindl.) Herb. subsp. *reflexa* Rav. f. *palmeti* Rav.

- *Cypella laeta* Rav.
- *Dichondra sericea* Sw. var. *tomentosa* H. T. Buck
- *Dicliptera niederliana* Lindau
- *Dyckia ragonesei* A. Cast.
- *Dyschoriste humilis* Lindau
- *Elatine lorentziana* Hunz.
- *Erigeron meyeri* Cabrera
- *Eryngium chubutense* Neger ex Dusén
- *Eupatorium artemisiifolium* Griseb.
- *Eupatorium cabreræ* B.L. Rob.
- *Eupatorium dissolvens* Baker
- *Euphorbia ovalifolia* (Klotzch & Garcke) Boiss. var. *argentina* Müll. Arg.
- *Euphorbia portulacoides* L. var. *major* Müll. Arg.
- *Evolvulus sericeus* Sw. f. *pedunculatus* Ooststr.
- *Flaveria haumanii* Dimitri & Orfila
- *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker var. *radiata* (Griseb.) Baker
- *Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb. subsp. *alluviale* (Ehrend.) Dempster
- *Gamochaeta platensis* (Cabrera) Cabrera
- *Glandularia tristachya* (Tronc. & Burkart) Schnack & Covas
- *Gochnatia argentina* (Cabrera) Cabrera
- *Gomphrena elegans* Mart. var. *Mesopotamica* Pedersen
- *Grindelia tehuelches* (Speg.) Cabrera
- *Gymnocalycium schroederianum* Osten subsp. *paucicostatum* R. Kiesling
- *Gymnocalycium schroederianum* Osten subsp. *schroederianum*
- *Harrisia pomanensis* (F.A.C. Weber ex Schum.) Britton & Rose subsp. *regelii* (Weing.) R. Kiesling
- *Hypochaeris pampasica* Cabrera
- *Juncus cordobensis* Barros
- *Justicia tweediana* (Nees) Griseb.
- *Lantana grisebachii* Seckt var. *brachyrachis* Tronc.
- *Lantana grisebachii* Seckt var. *violacea* Tronc.
- *Lepidium burkartii* Boelcke
- *Lepidium spicatum* var. *calyx-persistens* Boelcke
- *Lycium nodosum* Miers
- *Macroptilium arenarium* (Bacigalupo) S.I. Drewes & R.A. Palacios
- *Matelea hispida* (Hook. & Arn.) Bacigalupo
- *Maytenus spinosa* (Griseb.) Lourteig & O'Donnell
- *Menodora integrifolia* var. *odonelliana* T. Mey.
- *Nothoscordum bivalve* (L.) Britton var. *nanum* (Griseb.) Guagl.
- *Nothoscordum conostylon* Rav.
- *Nothoscordum tenuifolium* Rav.
- *Noticastrum argentinense* (Cabrera) Cuatrec.
- *Oenothera longiflora* L. subsp. *grandiflora* W. Dietr.
- *Oxalis lindneri* R. Knuth
- *Pavonia cryptica* Krapov. & Cristóbal
- *Pavonia revoluta* Krapov. & Cristóbal
- *Phoradendron burkartii* Rizzini & Ulibarri
- *Piptochaetium grisebachii* (Speg.) Herter
- *Rorippa bonariensis* var. *burkartii* Mart.- Laborde
- *Rumex polycarpus* Rech. f.
- *Schinus bumelioides* I.M. Johnst.
- *Senecio pinnatus* Poir. var. *simplicifolius* Cabrera
- *Senecio saltensis* Hook. & Arn.

- *Sisyrinchium minus* Engelm & Gray subsp. *everrucosum* Rav.
- *Sisyrinchium palmifolium* L. subsp. *fuscoviride* (Rav.) Rav.
- *Sisyrinchium vaginatum* Spreng subsp. *ciliolatum* Rav.
- *Solanum deltaicum* Cabrera
- *Solanum deterrimum* C.V.Morton
- *Solanum pedersenii* Cabrera
- *Solanum tweedianum* Hook.
- *Stevia burkartii* B. L. Rob.
- *Stipa ligularis* (Griseb.) Speg.
- *Stipa neesiana* Trin. & Rupr. var. *formicarioides* Burkart
- *Stipa neesiana* Trin. & Rupr. var. *gracilior* Burkart
- *Trichochline sinuata* (D.Don) Cabrera
- *Verbena ephedroides* var. *entriensis* Tronc.
- *Verbena intermedia* f. *albiflora* Moldenke
- *Verbena swiftiana* Moldenke
- *Vernonia lorentzii* Hieron.
- *Vicia graminea* Sm. var. *transiens* Burkart
- *Zephyranthes minima* Herb. subsp. *hexandra* Rav.

2.8.2. Fauna de la Provincia

La Provincia de Entre Ríos se encuentra ubicada zoogeográficamente en la Región Neotropical - Subregión Guayanobrasileña compartiendo el Distrito Subtropical - Subdistrito Correntino y en menor grado, el Distrito Pampásico Subdistritos Bonaerense - Ribereño y Deltáico de la Subregión Andinopatagonica.

El Subdistrito Correntino abarca las provincias de Corrientes y Norte-Centro de Entre Ríos. Por su parte, el Distrito Pampásico, en el Centro, ha sido muy modificado ambientalmente por el hombre, hecho que ha suscitado la alteración de las faunas características.

El Subdistrito Bonaerense que abarca la Pcia de Buenos Aires, parte del Sur de Entre Ríos, Santa Fe, Este y Centro de Córdoba y una muy pequeña porción del Este de La Pampa.

El Subdistrito Ribereño y Deltáico esta ubicado en la zona del Delta y las riberas del Paraná, incluyendo porciones costeras de las Provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires

La morfología del área es también afectada por el régimen de inundaciones, las crecientes son muy importantes y la altura de las aguas en esos momentos llega a 3,50 m sobre los niveles normales.

Los desbordes del río Paraná pueden ser canalizados a través de los principales distribuidores o bien tomar la forma de flujos laminares que cubren temporariamente el área entera, sobrepasando la altura de los albardones. Estos dos tipos de flujo tienen importante acción morfogenética sobre el paisaje erosionando las geoformas positivas y sedimentando sobre las negativas.

Composición de la Fauna

En esta área de estudio se logró el relevamiento bibliográfico de un total de 480 especies, representadas de la siguiente forma:

Mamíferos:.....39 sp.

Aves:.....278 sp.

Reptiles:.....62 sp.

Anfibios:.....24 sp.

Peces:.....77 sp.

La fauna, o las agrupaciones faunísticas, están integradas con otros organismos en los conjuntos ecológicos, determinados y dominados por la vegetación mediante sus formas influyentes primordiales.

- MAMIFEROS

Entre los vertebrados de mayor porte encontramos al carpincho, el coipo (*Myocastor coypus*) las dos especies más perseguidas por sus pieles y su carne.

En los bosques de albardón halla refugio la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), mientras que la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), prefiere los pajonales y la vegetación vecina a los bañados y lagunas.

El gato montés (*Felix geoffroyi*) y el zorro de monte son bastante frecuentes.

Vertebrados de tallas menores como cuises (*Cavia pamparum*) y ratones de campo (*Akodon azarae*), habitan la mayoría de los ambientes presentes.

- AVES

Las aves es el grupo más numeroso. En los bosques de albardón se encuentra la mayor variedad, siendo característicos los espineros, chivíes, pepiteros, tacuaritas, piojitos, etc.

En cambio, en los bajos y zonas aledañas, predominan las aves acuáticas. Pueden observarse enormes bandadas de patos picazo (*Cairina mostachata*), sirirí, silbón (*Dendrocygna bicolor*), cutirí, entre otras especies, garzas (*Egretta thula*, *Egretta alba*, *Ardea cocoi*, *Butoroides striatus*), chajáes, gallitos de agua (*Jacana jacana*), pollas, gallaretas (*Fulica leucoptera*), habitan los numerosos cursos y cuerpos de agua del área.

- REPTILES

Los reptiles están representados por las tortugas de laguna, una gran variedad de culebras, la venenosa yará (Bothrops alternatus), la boa curiyú (Eunectes notaeus) y el yacaré overo –Caiman latirostris-.

- ANFIBIOS

Entre Ríos se encuentra ubicada dentro del área biogeográfica denominada Litoral Mesopotámica, la cual se extiende entre los Ríos Paraná y Uruguay (salvo su porción misionera) hasta el sudeste de la Pcia. de Buenos Aires.

La unidad Litoral-Mesopotámica esta asociada con una prolongada secuencia de contactos y disyunciones entre los ocupantes originales de los bordes del Paraná y su Oeste, el más invasivo de la biota Chaqueña.

Formas prevalentes, con evidente fisionomía chaqueña, son Bufo fernandezae, B. d'orbignyi, B. pygmaeus, Leptodactylus latinasus, L. podicipinus, L. fuscus, Pseudopaludicola falcipes, un numero de especies de Physalemus con P.

fernandezae, P. henseli como formas características y P. rionegrensis, desde el sur de Brasil, Hyla nana, Scinax squalirostris, Hyla pulchella pulchella, Argenteohyla siemersi, Pseudis paradoxus, Lysapsus mantidactylus, L. limellus, Ceratophrys, Melanophryniscus, etc. Leptodactylus ocellatus y L. chaquensis viven en simpatria.

- PECES

En el aspecto fluvial, la Provincia de Entre Ríos se ubica en la Subregión Brasílica, Dominio Paranaense, dentro del Area ictiogeográfica denominada "Provincia Parano-Platense" (Ringuelet, 1975) en el tramo medio del río.

El Paraná Medio presenta características de río de llanura, con corrientes más lentas y fondos blandos y móviles que sustentan una rica vegetación arraigada y flotante, de donde surge una amplia diversidad de ambientes que proporcionan una mayor cantidad de nichos ecológicos que permiten la presencia de poblaciones más numerosas y comunidades ictícolas mas variadas.

En los tramos medio e inferior del Paraná se encuentran las mayores pesquerías de agua dulce y explotaciones industriales para la obtención de aceites y harinas de pescado.

Los resultados de muestreos realizados en las décadas del '80 y '90 permiten concluir que las modificaciones experimentadas por las comunidades de peces del embalse Salto Grande, consistieron principalmente en variaciones de la abundancia relativa de especies, según una Publicación sobre la Conservación de la fauna íctica presentado por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTMSG) en 1997. La desaparición total de alguna de ellas en los muestreos de peces adultos y juveniles estuvo limitada al caso del bagre cucharón (Sorubim lima) que era muy escaso en los años posteriores a la construcción de la represa. La especie persiste aguas arriba y sus larvas ingresan al embalse.

Entre los cambios más notables se observa un aumento de la abundancia de especies

pelágicas, como *Parapimelodus valenciennis*, de los peces de alimentación iliófaga o bentófaga y de los depredadores de pequeño tamaño. Los migradores como surubíes y el armado chancho (*Oxydoras kneri*) mostraron una fuerte declinación, mientras que otras especies se adaptaron a las nuevas condiciones ofrecidas por el embalse.

Las áreas de desove y cría larval de las especies migradoras, se ubican ahora aguas arriba de la represa, y los juveniles abundan en este tramo evitando ser depredados.

- PECES MIGRADORES

La biomasa de las comunidades de peces de los grandes ríos de América Latina está dominada por Characiformes y Siluriformes. En los ciclos de vida de las especies de mayor tamaño se incluye la necesidad de realizar extensas migraciones, con fines reproductivos de los adultos y tróficos, a lo largo de los grandes ríos y sus principales afluentes.

La construcción de represas ha impactado negativamente a las poblaciones de peces migradores (obligados) causando la declinación o eventual desaparición debido al bloqueo de sus desplazamientos, efecto que se puede mitigar mediante la construcción de esclusas para la transferencia de peces.

En la naturaleza este efecto puede ser atemperado por la existencia de áreas de reproducción en aguas arriba, afluentes o entradas al embalse.

Los peces se acumulan aguas debajo de las represas por razones que quizás estén asociadas con la alimentación, pero también por ver interrumpidas sus migraciones. Las principales acumulaciones en Salto Grande parecen tener origen en la segunda causa.

En los cinco años posteriores al llenado del embalse las capturas experimentales de *Prochilodus lineatus*, *Salminus maxillosus* y *Leporinus obtusidens* disminuyeron para varias clases de tamaño, desde juveniles a adultos, mientras que las capturas de patí muestran una tendencia creciente.

Entre otras cuestiones relacionadas con la disminución en número de individuos de especies migradoras, registrados aguas arriba de las represas, cabe destacar que el cierre de la Represa Yaciretá (por ejemplo), realizado en abril de 1990, coincidió con el momento en el cual la mayoría de los migradores se encontraban aguas debajo de la misma, con lo cual se piensa que solo una pequeña parte de las poblaciones residentes de los mismos quedaron aislados aguas arriba. Este hecho se sostiene por la disminución de los rendimientos pesqueros en cuanto al tamaño de los ejemplares capturados de dorados, sábalos, bogas, etc.

Especies de interés comercial

Según la Comisión Nacional de Política Ambiental, Argentina se ha convertido en uno de los principales exportadores de vida silvestre del mundo. Las especies de mayor importancia económica son la nutria (*Myocastor coypus*), los zorros (*Dusicyon sp.*) y los lagartos o iguanas (*Tupinambis sp.*).

MAMIFEROS: La nutria se distribuye en los biomas Selva Tucumano-Oranense, Bosques, Parques y Sabanas Subtropicales, Monte, Patagonia, Espinal y Pastizal, mientras que los zorros se distribuyen en todo el país. Estas especies son explotadas por su piel, alcanzando el 80% de los ingresos por exportaciones, en orden de importancia le siguen los lagartos, el gato montés (*Felis geoffroyi*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*).

Los mamíferos más utilizados en marroquinería han sido los chanchos de monte (*Tayassu tajacu*, *Tayassu pecarí* y *Catagonus wagneri*) cuya área de distribución es la Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Bosques, Parques y Sabanas Subtropicales y Espinal, estas especies se encuentran, hoy en día protegidas a nivel nacional.

El carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) es comercializado por su cuero en el mercado interno.

Por su carne, la liebre europea (*Lepus europeus*) es exportada a Europa. Otras especies de interés son la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y el jabalí (*Sus scrofa*) estas dos últimas exóticas.

AVES: la Rhea americana (conocida como ñandú) es uno de las aves más utilizadas especialmente en marroquinería para el mercado interno. El 90% de las aves exportadas vivas son Psitaciformes, en especial: *Nandayus nenday* y *Amazona aestiva*, con valores de exportación de 100.000 animales por año.

REPTILES: el grupo más utilizado por el cuero ha sido el de los yacarés (*Caiman latirostris* y *Caiman crocodylus*) con distribución en las Selvas, Bosques, Parques y Sabanas Subtropicales y el Espinal. Estas especies, muy explotadas en la década del '60-'70, hoy se encuentran comprometidas siendo más grave la situación de *C. latirostris*.

Las boas *Eunectes notaeus* y *Boa constrictor occidentalis* que se distribuyen en los biomas Espinal, Parques y Sabanas Subtropicales y Monte son comercializadas en un volumen anual medio de alrededor de 20.000 animales.

Los lagartos han alcanzado volúmenes alarmantes de comercialización: 1.100.000 cueros es el promedio de lo exportado en la década del '80.

Las tortugas terrestres (*Chelonoidis* sp.) son comercializadas vivas.

ANFIBIOS: Se comercializa rana criolla (*Leptodactylus* sp.) por su carne.

PECES:

- Prochilodus lineatus (sábalo)
- Pseudoplatystoma coruscans (surubí)
- Luciopimelodus pati (patí)
- Leporinus obtusidens (boga)
- Salminus maxillosus (dorado)

Tabla 8 - Listado de Conservación de Especies

Familia	Especie	1	2	3	4	5
Clase Mamíferos						
Agoutidae	Agouti paca (LINNE, 1.766)		NA			
Canidae*	Cerdocyon thous (BURMEISTER, 1.861)	II		NA		
Caviidae	Cavia aperea			NA		
Cebidae	Alouatta caraya (HUMBOLDT, 1.812)	V				
	Cebus apella (GEOFFROY, 1.815)	V		EP		
	Alouatta fusca	II	V	AE		EP
Cervidae	Mazama sp.					
	Mazama americana (ILLEGER, 1.811)	NA				
	Mazama rufina (HENSEL, 1.872)					
Dasypodidae	Dasybus novemcinctus (LINNE, 1.758)					
	Euphractus sexcinctus (DESMAREST, 1.804)	I				
Dasyproctidae	Dasyprocta azarae (LIAIS, 1.872)	NA				
Erethizontidae	Sphiggurus (Coendu) spinosus (CUVIER, 1.822)	NA				
Felidae	Leopardus pardalis (F. CUVIER, 1.820)	V				
	Leopardus tigrina (HENSEL, 1.872)	V				
	Felis concolor (GOLDMAN, 1.946)	I			A	
	Herpailurus yagouaroundi (FISCHER, 1.814)	NA				
	Leo onca palustris (AMEGHINO, 1.888)		EP			
	Leopardus wiedii (SCHINZ, 1.821)	V				
Hydrochaeridae	Hydrochaeris hydrochaeris (ROVERETO, 1.914)	NA				
Mustelidae	Eira barbara (LINNE, 1.758)		NA			
	Galictis cuja (THOMAS, 1.907)	NA				
	Lontra longicaudis (OLFERS, 1.818)		EP			
Myocastoridae	Myocastor coipus			NA		
Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla (LINNE, 1.758)	AE		EP		
	Tamandua tetradactyla (J.A. ALLEN, 1.904)	II		V		
Procyonidae	Nasua nasua (SCHINZ, 1.823)	NA				
	Procyon cancrivorus (MIVART, 1.886)	NA				
Tapiridae	Tapirus terrestris	II		V		V
Tayassuidae	Dicotyles tajacu (LINNE, 1.758)					
	Tayassu pecari (LINK, 1.795)	II		V		

REFERENCIAS MAMIFEROS:

1. CITES (1998) I: Apéndice I; II: Apéndice II)
2. UICN (1992) V: vulnerable
3. SAREM (1996) (NA: no amenazadas; V: vulnerables; AE: amenazadas, extinción; I: indeterminada)
4. Especies de la fauna brasileña amenazadas de extinción según IBAMA (1989) (A: especies en peligro, raras o endémicas)
5. DFFS (Dirección Nacional de Flora y Fauna Silvestre de Argentina) (EP: en peligro de extinción, V: vulnerable)

Familia	Especie	1	2	3	4	5
Clase Aves						
Accipitridae	Buteo magnirostris (BERTONI, 1.901)					III
	Buteogallus urubitinga (GMELIN, 1.788)					III
	Elanoides forficatus (VIEILLOT, 1.817)					III
	Geranoaetus melanoleucus (VIEILLOT, 1.818)					II
	Rostrhamus sociabilis					

	Spizastur melanoleucus (VIEILLOT, 1.816)	R					
Alcedinidae	Ceryle torquata (LINNE, 1.766) Chloroceryle amazona (LAUBMANN, 1.927) Chloroceryle americana (LAUBMANN, 1.927)						
Anatidae	Amazonetta brasiliensis (VIEILLOT, 1.816) Cairina moschata	IC					III
Anhingidae	Anhinga anhinga (LINNE, 1.766)						
Apodidae	Chaetura cinereiventris (SCLATER, 1.862) Cypseloides fumigatus (STRUBEL, 1.848)						
Ardeidae	Ardea cocoi (LINNE, 1.766) Bubulcus ibis (LINNE, 1.758) Butorides striatus (VIEILLOT, 1.817) Egretta thula						III
Cathartidae	Cathartes aura (SPIX, 1.824) Coragyps atratus (LICHTENSTEIN, 1.818) Sarcoramphus papa (LINNE, 1.758)					x	III
Charadriidae	Vanellus chilensis (WAGLER, 1.827)						
Columbidae	Columba cayennensis (VIEILLOT, 1.818) Columba picazuro Columbina talpacoti (TEMMINCK, 1.811) Geotrygon montana Leptotila rufoaxilla (PELZELN, 1.870) Leptotila verreauxi (GIGLIOLI & SALVADORI, 1.871) Zenaida auriculata (REICHENBACH, 1.847)						
Corvidae	Cyanocorax chrysops (VIEILLOT, 1.818)						
Cotingidae	Procnias nudicollis (VIEILLOT, 1.817) Pyroderus scutatus (SHAW, 1.792)	D	A				
Cracidae	Aburria jacutinga (SPIX, 1.825) Penelope superciliaris Penelope obscura (TEMMINCK, 1.815)	A	A			X	I
Cuculidae	Crotophaga ani Crotophaga major (GMELIN, 1.788) Dromocoecyx phasianellus Guira guira (GMELIN, 1.788) Piaya cayana macroura (GAMBEL, 1.849)		X				

Familia	Especie	1	2	3	4	5
Clase Aves						
Dendrocolaptidae	Campyloramphus falcularius (VIEILLOT, 1.822) Dendrocolaptes platyrostris (SPIX, 1.824) Lepidocolaptes fuscus (VIEILLOT, 1.818) Lepidocolaptes squammatus (CABANIS & HEINE, 1.859) Sittasomus griseicapillus (TEMMINCK, 1.821) Xiphocolaptes albicollis (VIEILLOT, 1.818)					
Emberizida	Chlorophonia cyanea (THUMBERG, 1.822) Amaurospiza moesta (HARTLAUB, 1.835) Ammodramus humeralis (DARWIN, 1.839) Basileuterus culicivorus (ZIMMER, 1.949) Basileuterus leucoblepharus (VIEILLOT, 1.817)					

	Thamnophilus ruficapillus (VIEILLOT, 1.816)					
Furnariidae	Automolus leucophthalmus (LICHTENSTEIN, 1.823)					
	Furnarius rufus (GMELIN, 1.788)					
	Heliobletus contaminatus (BERLEPSCH, 1.885)	R	A	X		l/r
	Lochmias nematura (LICHTENSTEIN, 1.823)					
	Philydor lichtensteini (CABANIS & HEINE, 1.859)				X	
	Philydor rufosuperciliata (OBERHOLSER, 1.901)					
	Philydor rufus (VIEILLOT, 1.818)					
	Sclerurus scansor (MENTRIES, 1.835)					
	Synallaxis cinerascens (TEMMINCK, 1.823)					
	Synallaxis ruficapilla (VIEILLOT, 1.817)					
Synallaxis spixi (SCLATER, 1.856)						
Xenops rutilans (TEMMINCK, 1.821)						
Hirundinidae	Hirundo rustica (BODDAERT, 1.789)					
	Notiochelidon cyanoleuca (VIEILLOT, 1.817)					
	Phaeoprogne tapera (VIEILLOT, 1.817)					
	Stelgidopteryx ruficollis (VIEILLOT, 1.817)					
	Tachycineta albiventer (BODDAERT, 1.783)					
Tachycineta leucorrhoa (VIEILLOT, 1.817)						
Momotidae	Baryphtengus ruficapillus (VIEILLOT, 1.817)	D		E		III
Muscicapidae	Polioptila lactea (SHARPE, 1.885)					
	Turdus albicollis (CHUBB, 1.910)					
	Turdus leucomelas (VIEILLOT, 1.818)					
	Turdus rufiventris (VIEILLOT, 1.818)					
Phalacrocoracidae	Phalacrocorax olivaceus (HUMBOLDT, 1.805)					
Phasianidae	Odontophorus capueira (SPIX, 1.825)				X	

Familia	Especie	1	2	3	4	5
Clase Aves						
Picidae	Campephilus robustus (LICHTENSTEIN, 1.823)					
	Colaptes m. melanochloros (GMELIN, 1.788)					
	Dryocopus galeatus (TEMMINCK, 1.822)	EP		X		
	Dryocopus lineatus (VALENCIENNES, 1.826)					
	Melanerpes flavifrons (VIEILLOT, 1.818)					
	Piculus aurulentus (TEMMINCK, 1.823)	D			x	
	Picumnus c. temminckii (LAFRESNAYE, 1.845)					
Veniliornis spilogaster (WAGLER, 1.827)						
Pipridae	Chiroxiphia caudata (SHAW & NODER, 1.793)					
	Piprites chloris (TEMMINCK, 1.822)					
	Schiffornis virescens (WIED, 1.831)					
Psittacidae	Aratinga leucophthalmus (P. L. S. MULLER, 1.766)					II
	Pionopsitta pileata (SCOPOLI, 1.769)					I
	Pionus maximiliani (RIBEIRO, 1.920)					II

	Pyrrhura frontalis (VIEILLOT, 1.817)					II
Rallidae	Aramides cajanea (P.L.S. MULLER, 1.776) Aramides saracura (SPIX, 1.825) Pardirallus nigricans (VIEILLOT, 1.819)					
Ramphastidae	Ramphastos dicolorus (LINNE, 1.766) Ramphastos toco (CABANIS, 1.862)	E				III II
Rhinocryptidae	Psiloramphus guttatus (MENETRIES, 1.835) Scytalopus spelunca (MENETRIES, 1.835)					
Strigidae	Athene cunicularia (TEMMINCK, 1.828)					
Tinamidae	Crypturellus obsoletus (TEMMINCK, 1.815) Crypturellus parvirostris (WAGLER, 1.827)				x	
Trochilidae	Leucochloris albicollis (VIEILLOT, 1.818) Phaetornis eurynome (LESSON, 1.832) Stephanoxis lalandii (GOULD, 1.830) Thalurania glaucopis (GMELIN, 1.788)				X	II II II II
Troglodytidae	Troglodytes aedon (NAUMANN, 1.823)					
Trogonidae	Trogon rufus (PELZELN, 1.856) Trogon surrucura (VIEILLOT, 1.817)				X	

Familia	Especie	1	2	3	4	5
Clase Aves						
Tyrannidae	Attila phoenicurus (PELZELN, 1.816)					
	Camptostoma obsoletum (TEMMINCK, 1.824)					
	Cnemotriccus fuscatus (D'ORBIGNY & L., 1.837)					
	Colonia colonus (VIEILLOT, 1.818)				x	
	Conopias trivirgata (WIED, 1.831)					
	Elaenia flavogaster (THUMBERG, 1.822)					
	Empidonomus varius (VIEILLOT, 1.818)					
	Hemitriccus auricularis (VIEILLOT, 1.818)					
	Leptopogon amaurocephalus (TSCHUDI)					
	Machetornis rixosus rixosus (VIEILLOT, 1.819)					
	Megarhynchus pitangua (LINNE, 1.766)					
	Mionectes rufiventris					
	Myiarchus swainsoni (CABANIS & HEINE, 1.859)					
	Myiarchus tyrannulus (P.L.S. MULLER, 1.776)					
	Myiopagis caniceps (SWAINSON, 1.837)				X	
	Myiophobus fasciatus (TEMMINCK, 1.822)					
	Myiozetetes similis (SPIX, 1.825)					
	Pachyramphus castaneus (JARDINE & SELBY, 1.827)					
	Pachyramphus polychopterus (SWAINSON, 1.837)					
	Pachyramphus validus (LICHTENSTEIN, 1.823)					
	Pachyramphus viridis (VIEILLOT, 1.817)					
	Phylloscartes eximius (TEMMINCK, 1.822)					

	Phylloscartes flaveolus (LICHTENSTEIN, 1.823) Phylloscartes ventralis (TEMMINCK, 1.824) Pitangus sulphuratus (LAFRESNAYE, 1.852) Platyrhynchus mystaceus (VIEILLOT, 1.818) Serpophaga nigricans (VIEILLOT, 1.817) Serpophaga subcristata (VIEILLOT, 1.817) Sirostes sibilator (VIEILLOT, 1.818) Tityra cayana (SWAINSON, 1837) Tityra inquisitor (LICHTENSTEIN, 1.823) Todirostrum plumbeiceps (LAFRESNAYE, 1.846) Tolmomyias sulphurescens (SPIX, 1.825) Tyrannus melancholicus (VIEILLOT, 1.819) Tyrannus savanna (VIEILLOT, 1.807)	V	A	E		
Tytonidae	Tyto alba tuidara (J. E. GRAY, 1.878)					II
Vireonidae	Cyclarhis gujanensis (TSCHUDI, 1.845) Hylophilus poicilotis (TEMMINCK, 1.822) Vireo olivaceus (ZIMMER, 1.941)					
	Bailloniidae Falco ruficularis Harpia harpyja Ictinia plumbea Macropsalis creagra Tinamus solitarius					

REFERENCIAS AVES:

1. UICN (1992): V: vulnerable; EP: en peligro de extinción; IC: insuficientemente conocida; D: especies que pueden volverse amenazadas; aparentemente no seriamente amenazadas a nivel global; A: especies en peligro, raras o endémicas.
2. Especies de la fauna brasileña amenazadas de extinción según IBAMA (1989): A: especies en peligro, raras o endémicas.
3. Especies de la ornitofauna de Río Grande do Sul amenazadas de extinción o extintas según Belton (1985) - E: amenazada; X: extinta.
4. Especies de distribución restringida y ocurrencia rara en Río Grande do Sul según Belton (1985)
5. CitesS (1998): I: Apéndice I; II: apéndice II; III: apéndice III.

2.9. Riesgos por Fenómenos Naturales

Las principales amenazas localizadas en la provincia tienen que ver con fenómenos hidrometeorológicos, inundaciones por precipitaciones y/o inundaciones por crecientes de cursos hídricos, procesos de erosión hídrica de suelos causada por sus características naturales y por sobreexplotación de suelos o diferentes procesos de degradación ambiental.

También se incluyen entre los procesos de deterioro de recursos naturales a distintos fenómenos de contaminación atmosférica y del agua superficial y subterránea a partir de actividades industriales, agrícolas y por residuos sólidos urbanos, además de una sobreexplotación de los acuíferos por la actividad arrocera, procesos de erosión por el continuo laboreo de las tierras agrícolas y la deforestación por avance de la frontera agropecuaria.

2.9.1. Inundabilidad

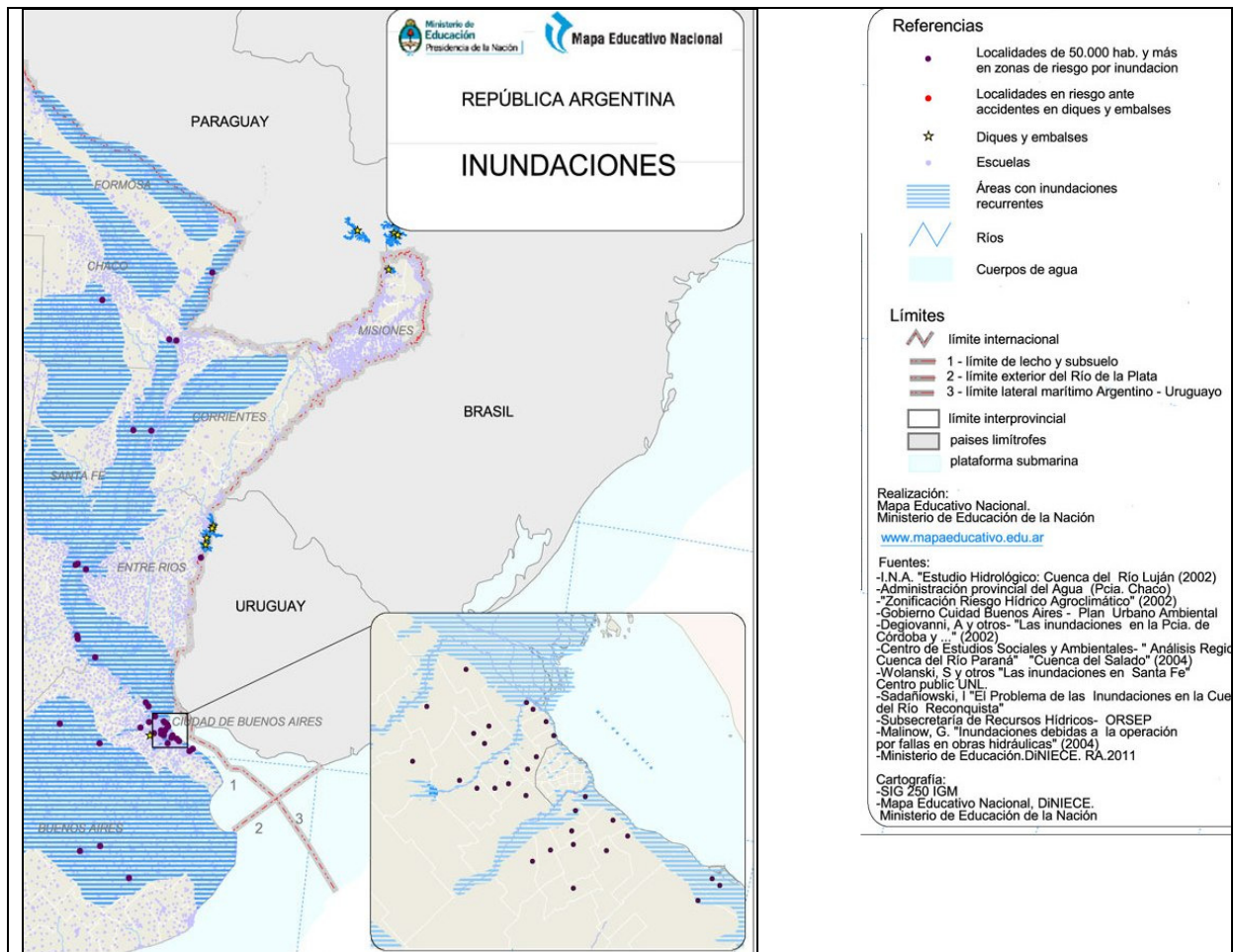
Las inundaciones urbanas se generan a partir de fuertes alteraciones del ambiente rural con fines agrícolas, como también por el desarrollo de la infraestructura vial principal y secundaria. Este tipo de inundaciones afectan a centros urbanos de mediano y pequeño porte y son típicas de la región agrícola central del país.

Como se ha descrito anteriormente, las características de los suelos y la geomorfología de la Provincia hacen que las zonas de mayor riesgo de inundación son aquellas que pertenecen a las cuencas del Río Paraná, Gualeguay y en menor medida el Paraná como se observa en el gráfico INUNDACIONES.

Como se observa en el gráfico, las zonas más vulnerables a inundaciones pertenecen a la cuenca del río Paraná y a la zona deltaica. Sobre la cuenca del río Uruguay está el riesgo de inundación para aquellas localidades que están cerca de la represa Salto Grande.

Ilustración 15 - Localidades de Entre Ríos con riesgos de inundación

Fuente: INA



De acuerdo al informe “El riesgo de desastres en la planificación del territorio” (2010), las amenazas / Procesos de degradación que se localizan en la Provincia de Entre Ríos son los siguientes:

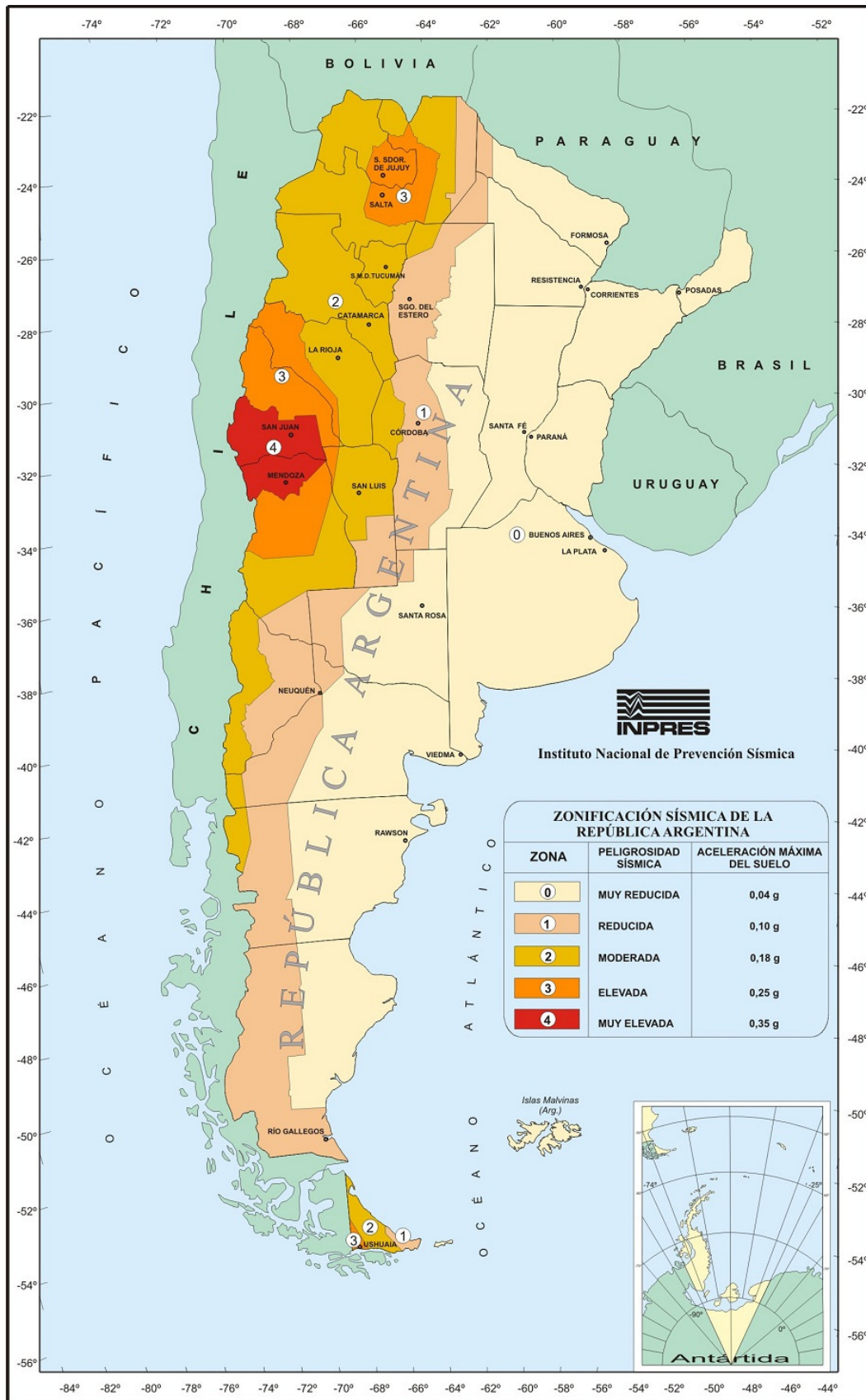
- Inundaciones por desborde de los ríos (lluvias, saturación de suelos), las localidades afectadas son las del valle aluvial del Paraná (La Paz, Paraná, Victoria, Gualeguay, Ibicuy y Villa Paranacito) y del valle aluvial del Uruguay (Concordia, Colón, Concepción del Uruguay y Villa Paranacito). Cuencas interiores (ríos Gualeguay y Gualeguaychú, arroyos Tala, Villaguay y Nogoyá).
- Inundaciones por sudestadas: con altas ocurrencias en el Delta del Paraná.
- Inundaciones por deficiencias en el sistema pluvial: Gualeguay, Paraná, Concepción del Uruguay, Gualeguaychú.
- Sobreexplotación de acuíferos por actividad arrocerá: Departamentos ribereños del río Uruguay.
- Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas) por aporte de aguas servidas, filtraciones de sistemas cloacales y basurales: Paraná, Concordia, Concepción del Uruguay y Gualeguay.
- Contaminación de aguas superficiales por efluentes de actividades industriales y Residuos Sólidos Urbanos (RSU). En particular en la ciudad de Paraná en cañadas y arroyos ubicados cerca de las plantas industriales. Puntualmente, arroyo Las Tunas y Arroyo Federal, afluente del río Gualeguay.
- Contaminación de aguas por arrastre e infiltración de excedentes de agroquímicos, herbicidas e insecticidas. Zonas rurales en departamentos del centro y sur provincial.
- Procesos de eutrofización por sobrecarga de nutrientes: Bañados y aguas de escasa profundidad en la zona del delta del Paraná.
- Erosión hídrica de suelos: causada por sus características naturales: topografía ondulada, suelos con horizontes subsuperficiales muy densos y poco permeables con baja capacidad de infiltración (vertisoles). El 40% del territorio provincial presenta síntomas de erosión hídrica en distintos grados y otro 34% posee alta susceptibilidad a estos procesos erosivos. Las superficies mencionadas son el 74% del territorio provincial, excluido el delta e islas de los ríos Paraná y Uruguay. El área afectada incluye a los Departamentos de Feliciano, La Paz, Federación, Federal, Tala, Concepción del Uruguay, Concordia, Colón, Nogoyá, Villaguay, Gualeguaychú y Gualeguay.
- Erosión hídrica por laboreo continuo en las tierras agrícolas sin aplicación de prácticas conservacionistas ni herramientas adecuadas. Departamentos de Paraná, Diamante y Nogoyá, Gualeguaychú y Concordia.
- Erosión hídrica en costas. Ciudades costeras de los ríos Paraná y Uruguay.

2.9.2. Sismicidad

El peligro sísmico, que es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, depende del nivel de sismicidad de cada zona. Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas. Un valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño antes definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g", siendo "g", la aceleración de la gravedad.

La Provincia de Entre Ríos en su totalidad corresponde la Zonificación "0" de peligrosidad sísmica muy reducida, según el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Coeficiente Sísmico Zonal: 0,013 MUY BAJO - Intensidad Máxima Probable en 100 años (Escala de XII grados): MENOR a VI. Obsérvese el mapa de riesgo sísmico para la República Argentina del INPRES

Ilustración 16 - Zonificación sísmica de la República Argentina



Fuente: INPRES

2.10. Análisis de las implicancias de los Aspecto Biofísicos sobre la gestión de RSU

La disposición de los residuos sólidos a cielo abierto así como en los rellenos sanitarios involucra los tres medios físicos (aire, agua y suelo) por tanto es vital estudiar las características específicas de la zona de estudio a través de búsqueda de información bibliográfica, mapas topográficos, geológicos e hidrológicos así como el relevamiento a campo que se ha realizado en cada uno de los municipios para tener una evaluación más objetiva del terreno y que sea técnicamente aceptable.

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la Provincia de Entre Ríos tiene características muy particulares ya que posee una red hídrica importante que también forma parte de sus límites políticos, el 40% del territorio provincial presenta una degradación de suelos importante por la erosión hídrica, la intensidad de las lluvias y la actividad agrícola-ganadera.

De acuerdo a los datos obtenidos por el SMN, los vientos predominantes son de NE y SE y con menor frecuencia N y S; se deben tener en cuenta, porque su dirección y frecuencia pueden generar quejas en la población por malos olores que generan los residuos sólidos dispuestos a cielo abierto. Característica que se tendrá en cuenta ante la selección del sitio para un futuro relleno sanitario.

En cuanto a la geología, al disponer los residuos sobre o enterrarlos en el suelo sin ninguna impermeabilización, los líquidos lixiviados generados por la degradación de éstos pueden penetrar el suelo y contaminarlo como también está la posibilidad de contaminar el acuífero en zonas bajas o aledañas a los ríos y arroyos que irrigan la provincia y estos últimos actúan como vehículos de los contaminantes que migran hacia otras zonas.

Ya sea para un futuro cierre de los basurales a cielo abierto así como la construcción de un relleno sanitario es importante tener en cuenta que en la provincia de Entre Ríos un 30 % del terreno provincial son suelos con alto porcentaje de arcillas expansivas, y que de acuerdo a las características del suelo puede definirse que la zona norte apta para la ganadería y cultivo de arroz, en el Noreste para Forestación y agricultura y en aquellas áreas que presentan bañados o áreas deprimidas inundables, así como el área deltaica se usan para engorde de ganado.

Los suelos con características arcillosas son las más recomendables ya que son suelos poco permeables y suficientemente manejables como para realizar excavaciones, cortes y usarlo como material de cubierta. La provincia de Buenos Aires en su resolución N°1143/02 indica que una barrera natural efectiva para evitar la contaminación de suelos y acuíferos debe poseer permeabilidad vertical (K_f) igual o menor a 1×10^{-7} centímetro por segundo (cm/seg), con un espesor mayor o igual a 1,00 metros. En el caso que no se cumpla con las condiciones indicadas, puede completarse en forma de barrera artificial.

Los terrenos más aptos son aquellos sin uso o abandonados y con bajo valor de conservación. Le siguen los terrenos que hayan sufrido alteraciones tales como cavas y canteras siempre que se demuestren aptos para el resto de las variables como

viento. Los demás usos (no restrictivos) reflejan valores menores de aptitud dado que indicarían conflictos en el uso del suelo. Por este motivo se hizo hincapié en la aptitud de los suelos para cultivos y desarrollo de la ganadería que forman parte de la actividad productiva de la Provincia

Parte de los problemas causados por la disposición de los RSU a cielo abierto es la contaminación tanto de los acuíferos como de los cuerpos de agua superficiales a raíz del líquido lixiviado como el arrastre de basura con la consiguiente contaminación o afectación de la fauna acuática. Sobre todo en la provincia de Entre Ríos que utiliza acuíferos como el Guarani, Itzaingó y Salto Chico como fuente de agua potable y también para el desarrollo termal que es una fuente de ingreso importante para los municipios que poseen complejos termales.

Otra cuestión a tener en cuenta es que muchos basurales relevados municipales o microbasurales se encuentran cerca de cursos de aguas como río Paraná, riachos, bañados, cañadas que en épocas de inundación puede llevar los residuos y contaminar otros sectores así como generar enfermedades en aquella población marginal que capta agua y se alimenta (pesca) obteniendo recursos de esta agua superficiales.

De acuerdo a la legislación bonaerense, la ubicación de los basurales y de un relleno sanitario deberá estar a una distancia mayor de 500 m de las zonas de inundación de los cuerpos de agua y áreas donde se localicen drenajes naturales.

Las reservas son consideradas variables restrictivas, debido a que existe legislación que establece impedimentos de uso de estos sitios, salvo que se demuestre, a partir de estudios pertinentes, que no se esté afectando su funcionalidad y se minimicen los impactos negativos sobre sus recursos bióticos y abióticos

Así también ocurre con las zonas de inundación, de recarga de acuíferos, zonas inestables, llanuras de inundación que se demuestre que no existe obstrucción del flujo o posibilidad de desmoronamiento o erosión que provoque arrastre de los residuos sólidos.

La provincia cuenta con una biodiversidad vegetal y animal importante y especies que se encuentra datadas en CITES, Para aquellas zonas con vegetación se debe tener en cuenta su valor de conservación, definido en función de listas de especies amenazadas y a partir de la consideración, en el marco regional y provincial, de la importancia de conservar las áreas y reservas ya sea por su alta diversidad específica o por ser un relicto de flora autóctona.

En cuanto a la fauna específicamente cobra importancia en el caso de las especies endémicas que estén incluidas en las listas de especies amenazadas y no existan hábitats alternativos en las inmediaciones. También es importante remarcar que hay muchas aves y estas son atraídas por las descargas de residuos, generando problemas de asfixia y muerte por ingesta de plásticos, etc así como introduciendo riesgos potenciales para la aeronavegación a baja altura, en el caso de encontrarse algún aeropuerto o aeródromo cercano al sitios de disposición final de residuos sólidos.

En relación a los factores de vulnerabilidad, la provincia manifiesta un elevado crecimiento poblacional combinado con altos niveles de NBI, un alto porcentaje de

viviendas deficitarias y un elevado porcentaje de población sin acceso a red de cloacas y agua potable. Como la presión que se ejerce sobre el Acuífero Guaraní para la extracción de aguas termales, procesos productivos como el arroz, la creciente demanda para riego, así como la contaminación que produce el crecimiento de los núcleos urbanos.

2.11. Bibliografía

SMN – Servicio Meteorológico Nacional

INTA – Mapas de Suelos

INTA – Geomorfología de Entre Ríos

Filí, M. F., Síntesis Geológica e Hidrogeológica del noroeste de la provincia de Entre Ríos - República Argentina. Boletín Geológico y Minero, Vol. 112, Núm. especial, pp. 25-36, 2001.

Provincia De Entre Ríos Consejo Federal De Inversiones Diagnóstico Ambiental De La Provincia De Entre Ríos Etapa I - Informe Final Diciembre 2008. Ing. Victor Badaracco.

Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales N° 6 ISSN 1851-6955 Zonas AgroEconómicas Homogéneas Entre Ríos. Descripción ambiental, socioeconómica y productiva Ing. Agr. Patricia Engler, Ing. Agr. Mabel Rodríguez, Tec. Ricardo Cancio, Ing. Agr. Marta Handloser, CPN Luis María Vera.

PE Economía de los Sistemas de Producción: Caracterización y Prospectivas PPR Análisis Socioeconómico de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y de los Recursos Naturales-Área Estratégica Economía y Sociología INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA.

Programa nacional de prevención y reducción del riesgo de desastres y desarrollo territorial PNUD –ARG 05/020. “El Riesgo de desastres en la planificación del territorio” Ministerio de planificación y servicio. 2010.

Atlas Total de la República Argentina (1982). Volumen 1 y 2. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata. Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el Cambio Climático. (2005). Buenos Aires. Argentina.

Daniele. C y Natenzon. C. (1994). Las Regiones Naturales de la Argentina: Caracterización y Diagnóstico. En *El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su Patrimonio y su Desarrollo Institucional*. Daniele.C, Burkart. R, Del Valle Ruiz. L, Natenzon, C y Ardura. F. Buenos Aires. Argentina.

Subsecretaría de Recursos Hídricos (2002). *Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina* CD-ROM, Buenos Aires

Subsecretaría de Recursos Hídricos (2004). *Estadística Hidrológica de la República Argentina*. Edición 2004. Buenos Aires.

Páginas de internet

- www.indec.gov.ar.
- www.hidricosargentina.gov.ar.
- www.indec.mecon.ar.
- www.hidricosargentina.gov.ar
- www.sspvvn.gov.ar
- www.turismoentrerios.com

Sistema de Información Geográfica de los Recursos Hídricos de Entre Ríos – Características físicas de las cuencas - Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

DOCUMENTO DEL AREA ESTRATEGICA DE RECURSOS NATURALES

AERN Coordinador de Área: Leopoldo Montes –Coordinadores de Subáreas (PPR)
Manejo sustentable de Suelos: José L. Costa – Conservación y Manejo de la Biodiversidad: Guillermo Stamatti - Gestión de los Recursos Hídricos: Daniel Prieto –
Clima y Cambio Climático: Graciela Magrin – Agroecología y Producción Orgánica: Jorge Ullé – Geomática Aplicada: Carlos Di Bella – **Diciembre de 2011**

El Sistema Agropecuario y los recursos naturales: Problemas y Soluciones -
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS - CÁTEDRA DE CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA- 2010

Línea de Base Ambiental PIECAS DP - Plan Integral Estratégico para la Conservación y Aprovechamiento Sostenible en el Delta del Paraná – Informe Final
Noviembre de 2011 **Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación**
Buenos Aires- Entre Ríos - Santa Fe

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012

http://www.ramsar.org/ris/key_ris_index.htm. *Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX. 22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).*