

## 5.3 Ambiente biótico

---

### 5.3.1 Flora y Vegetación del Uruguay

---

#### 5.3.1.1 Introducción

##### 5.3.1.1.a. Generalidades

Se define **flora** como el conjunto de especies vegetales nativas o naturalizadas (especies foráneas que se multiplican espontáneamente y forman parte de las comunidades vegetales).

Especies nativas (del Uruguay) son aquellas cuya área de distribución natural (sin intervención del hombre) incluye el territorio nacional. Estas especies forman parte de las diferentes comunidades vegetales naturales.

Especies endémicas del Uruguay son las que su área de distribución queda comprendida enteramente en el territorio uruguayo.

#### 5.3.1.2 Flora en Uruguay

##### 5.3.1.2.b. Inventario Flora Vascular

Según Inventario de la Flora vascular del Uruguay realizado a setiembre 2001 por nosotros, en el país hay:

##### **ANGIOSPERMAS**

Especies indígenas: 2152

Especies adventicias: 377

Especies dudosas: 233

Géneros indígenas: 723

Familias indígenas: 150

##### **GYMNOSPERMAE**

Especie nativa: 1

##### **PTERIDOPHYTA**

Especies indígenas: 100

Especies adventicias: 1

Especies dudosas: 14

Géneros indígenas: 48

Familias indígenas: 28

## **5.3.1.2.c Total de plantas vasculares en Uruguay**

Especies nativas: 2253  
Especies adventicias: 378  
Especies dudosas: 247

Según análisis realizado en 1990 por nosotros,

Sólo 20 familias tienen más de 20 especies.

Familias arbóreas 100%: 27	Relación especie/familia: 2,9
Familias predominantemente arbóreas: 3	Relación especie/familia: 10,5
Familias herbáceas 100%: 89	Relación especie/familia: 11,5
Familias predominantemente herbáceas: 20	Relación especie/familia: 66

Total de especies arborescentes: 170, que representan el 6,9 %

De estos datos se deduce que la composición de la flora uruguaya es coherente con los tipos de vegetación predominantes actualmente.

## **5.3.1.2.d. Familias con mayor número de especies indígenas**

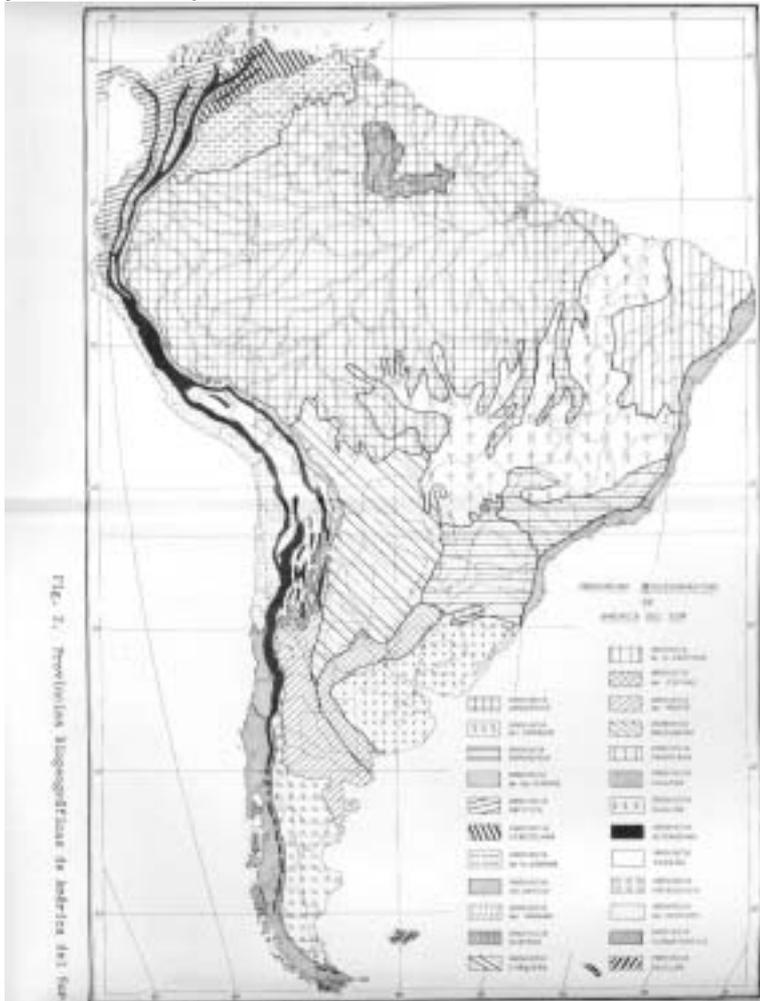
Familias	No.especies
<i>Asteraceae</i>	315
<i>Poaceae</i>	311
<i>Fabaceae</i>	177
<i>Cyperaceae</i>	111
<i>Euphorbiaceae</i>	67
<i>Solanaceae</i>	62
<i>Malvaceae</i>	48
<i>Asclepiadaceae</i>	43
<i>Cactaceae</i>	43
<i>Rubiaceae</i>	40
<i>Verbenaceae</i>	40
<i>Apiaceae</i>	38
<i>Orchidaceae</i>	38
<i>Lamiaceae</i>	33
<i>Myrtaceae</i>	31
<i>Scrophulariaceae</i>	31
<i>Amaranthaceae</i>	25
<i>Iridaceae</i>	25
<i>Onagraceae</i>	22
<i>Convolvulaceae</i>	21
<i>Caryophyllaceae</i>	20
<i>Oxalidaceae</i>	20

## 5.3.1.2.e. Fitogeografía

El Uruguay se encuentra en la Región biogeográfica Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana, según la clasificación de Cabrera y Willink, 1973.

La Provincia Pampeana se divide en 4 Distritos, el Distrito Uruguayense abarca la mitad sur de Rio Grande do Sul, Brasil; Uruguay; Entre Ríos y Santa Fé en la Argentina.

**Figura 5/60. Mapa de las provincias biogeográficas de América del Sur (Cabrera y Willink, 1973)**



En zonas del litoral oeste, hay zonas que corresponden a la Provincia del Espinal, Distrito del Ñandubay, representada por los algarrobales y blanqueales. Actualmente Morrone, 2001, incluye la Provincia del Espinal dentro de la Provincia Chaqueña.

Por el río Uruguay y las serranías del norte y noreste ingresan especies pertenecientes a la Provincia Pananense.

Una revisión de las definiciones fitogeográficas del Uruguay la realizó Grela en 2003.

El distrito Uruguayense presenta algunos géneros endémicos: *Haylockia* (*Amaryllidaceae*); *Mangonia* (*Araceae*); *Rhyssostelma* (*Asclepiadaceae*); *Asteropsis*, *Raldkoferotoma*, *Schlechtendalia*, *Sommerfeltia* (*Compositae*); *Calyculogyas*,

*Monteiroa* (Malvaceae); *Erianthecium* (Poaceae). El número de especies endémicas supera las 100 especies.

La geología y geomorfología del Uruguay son la base sobre la que se derrollan suelos y vegetación. Su posición en el sureste de América del Sur, al norte del Río de la Plata, boca de salida de la segunda mayor cuenca del continente y el clima son factores determinantes de la flora uruguaya. En el Uruguay concurren los límites sur de muchas especies paranenses y límites oeste de especies chaqueñas.

### **5.3.1.2.f. Vegetación**

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto de vegetales que habitan un área. A su vez la presencia de algunas especies es consecuencia de condiciones ambientales creadas en parte por la propia vegetación.

Las unidades que se definen en un área al tratar de describir la vegetación, son fisonómicas, el hábito de las especies con dominancia aparente es el que determina su denominación.

En el Uruguay la vegetación predominante es la pradera (campos), con la presencia de bosques en galería a lo largo de los cursos de agua o en lugares protegidos de las serranías (ocupan menos del 3% de la superficie).

#### Campos

Por el efecto del pastoreo los campos tienden a estar formados por vegetación herbácea, con predominancia de gramíneas, y escasa proporción de matorrales o arbustos. La verdadera vegetación climax en los campos uruguayos sería la pradera pastoreada por hervívoros autóctonos. Con la desaparición de éstos y la introducción del ganado y los alambrados, seguramente cambió la apariencia de la pradera por diferencias en las modalidades de pastoreo y pisoteo, pero la composición de la flora uruguaya, con neta predominancia de familias y especies campestres, nos lleva a pensar que la pradera siempre fue la vegetación dominante.

Los campos se ven diferentes según la floración de las especies de gramíneas en distintas épocas del año, ocurriendo una dominancia aparente estacional.

En sus estudios de campos naturales, Rosengurt, 1944, define distintas formaciones campestres y herbáceas del Uruguay. en base al sustrato, topografía o uso agronómico. No hay una clasificación de campos en base a su composición florística. Define, además, otras comunidades herbáceas no campestres: bañados; pedregales; arenales y campos arenosos; herbazales silvestres; herbazales halofíticos.

#### Rastrojos

Son campos que han sido utilizados en cultivos agrícolas. Se diferencian claramente por la presencia de especies adventicias. En las zonas que fueron aradas y cultivadas, a la vegetación que se desarrolla luego se le denomina rastrojos. La composición botánica depende de la antigüedad y de las malezas existentes en el cultivo anterior.

## Bañados y pajonales

Son tipos de vegetación asociados a zonas bajas con suelo húmedo o agua superficial en parte del año. Integrada por especies herbáceas, aunque pueden participar arbustos (*Cephalanthus glabratus*) o árboles (*Erythrina crista-galli*).

Los pajonales están integrados por una masa vegetal densa, de 1 a 2 m de alto.

## Bosques

Llamamos bosques a agrupamientos de árboles y arbustos que forman un dosel continuo, con estrato herbáceo integrado por especies esciófilas no campestres. Generalmente se diferencian los siguientes estratos: árboles mayores, árboles generales, trepadoras, arbustillos de sombra, estrato herbáceo.

La aparición o no y la abundancia de algunas especies está causada por factores biogeográficos, edáficos, topográficos, tala selectiva.

### **5.3.1.2.g. Tipos de bosques en Uruguay, según Grela & Brussa, 2003**

- bosque ribereños (asociados a cursos de agua)
- bosques serranos (asociados a serranías)
- bosques de parque
- bosques de quebradas (asociados a quebradas)
- bosques costeros o psamófilos

Actualmente se han incorporado otros tipos de vegetación arbórea o arbustiva como los “bosques y matorrales de cerros (chatos) y cornisas de areniscas” y los “bosques pantanosos o *capones*” (Brussa y Grela, 2002; Grela y Brussa, 2000), cuyas denominaciones también están relacionados con características fisiográficas.

Otros tipos de vegetación arbórea son nombrados en función de algún elemento florístico dominante, como por ejemplo: los “palmares” y los “algarrobales y espinillares”. Otros casos como “ceibales”, “bosques de ombúes”, etc. (Praderi et al., 2001) son de escasa representación y atienden a casos puntuales, pudiéndose considerar dentro de algunos de los anteriores tipos generales mencionados.

Un solo tipo de bosque recibe su nombre en función de su aspecto, el “bosque de parque”.

Finalmente, un último nombre es adjudicado en función de las características del suelo que ocupa, ya que se trata de una situación por demás específica, como lo es el caso de la vegetación de “blanqueales”. Se trata de zonas, mas o menos discretas, con suelos con altos contenidos de sodio, que suelen estar cubiertos por vegetación arbórea y arbustiva espinosa, xerófila y abierta.

Descripciones y características de cada uno de estos tipos de bosques se pueden encontrar detalladas en la bibliografía: Alonso Paz y Bassagoda, 1999; Anónimo, 1985; Bonifacino *et al.*, 1998; Chebataroff, 1960; Del Puerto, 1987a; Del Puerto, 1987b; Firpo *et al.*, 1997; Grela y Romero 1996; Grela y Brussa, 2000; Praderi et al. 2001.

Por lo tanto se mencionarán someramente algunas de las características diferenciales de cada tipo:

Bosque ribereño: agrupamientos de árboles y arbustos que forman un dosel más o menos continuo, en el suelo (generalmente muy sombreado) crece un estrato herbáceo integrado por especies esciófilas no pratenses. Es posible diferenciar los siguientes estratos: árboles mayores, árboles generales, trepadoras, arbustillos de sombra y regeneración de árboles (sotobosque), estrato herbáceo.

Como se mencionó, fisonómicamente son franjas de vegetación arbórea que acompañan los cursos de agua, cuyo ancho depende de las condiciones geológicas, topográficas y edáficas del lugar, que a su vez determinan las condiciones de humedad y en última instancia la distribución de las especies a lo ancho de la misma.

En este sentido, en aquellos casos de mayor ancho, es posible detectar una zonación paralela al curso de agua, diferenciándose una primera zona cercana al agua ocupada por especies netamente hidrófilas, cuyas raíces llegan a estar en contacto directo con el agua

Bosque serrano: fisonómicamente se percibe como una vegetación arbórea más o menos achaparrada, con cobertura variables, desde muy escasa hasta un dosel continuo, cubriendo totalmente las laderas de las sierras, aún hasta la cima de las mismas, aunque allí los árboles adquieren hábitos muy achaparrados y existe mayor abundancia de arbustos. Muchas especies tienen espinas u otras características xeromórficas como hojas pequeñas y brillantes, afilia, tallos tortuosos, hábito achaparrado etc. En las zonas de mayor disponibilidad de agua, protección contra los vientos y profundidad del suelo, los individuos alcanzan mayores dimensiones.

Típico de los departamentos de Maldonado, Rocha, Lavalleja, Cerro Largo, Treinta y Tres, Tacuarembó y Rivera, apareciendo también en los mares de piedra de Sierra Mahoma (San José), Florida y Colonia.

Bosque costero: característica de regiones costeras del Océano Atlántico y Río de la Plata, que ha visto reducida su extensión debido a la expansión de la urbanización.

Esta formación es descrita por algunos autores bajo el nombre de Bosque psamófilo (Alonso Paz y Bassagoda, 1999) pudiendo considerárselo como una extensión del tipo de vegetación denominado "restinga litoraleña" característica de la zona litoraleña del océano Atlántico de Río Grande do Sul, desde Torres hasta Chui.

Su aspecto es claramente xeromórfico con especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas características de la costa marítima. El aspecto predominante es el de un bosque achaparrado, espinoso, con algunas zonas realmente densas e impenetrables. Los individuos raramente exceden los 6-8 m. de alto y son comunes áreas extensas dominadas por especies arbustivas.

El bosque y matorral costero ocupa diversas zonas en la transición desde el arenal hasta la duna completamente fija y estable. En la primera línea es un matorral achaparrado y a veces muy espinoso, con especies resistentes a la acción del viento, la arena y el agua salada.

Bosque de quebradas: restringido a las profundas gargantas que existen en el frente oriental de la cuestas basálticas del norte del País (Dptos. de Tacuarembó y Rivera) y

en las zonas predevonianas del Dpto. de Treinta y Tres y Cerro Largo. Normalmente se trata de las nacientes de ríos y arroyos.

Las drásticas condiciones topográficas (laderas abruptas, paredones casi verticales, etc.) determinan una situación muy especial en cuanto a humedad y temperatura, lo que sumado a la existencia de buenas condiciones edáficas, permiten el desarrollo de una vegetación exuberante y muy agresiva pero sumamente frágil, ya que depende del mantenimiento de tales condiciones favorables para que pueda perpetuarse (tanto el componente vegetación como el suelo que tiene un alto riesgo de erosión si se le elimina la cubierta vegetal). Tal es así que la vegetación arbórea no es capaz de trepar las laderas de la quebrada quedando claramente definido el límite entre la pradera y el bosque, el que muchas veces puede pasar inadvertido en una apreciación rápida del paisaje, (Grela y Romero 1996)

Existe una variación muy grande en cuanto al número de especies y a la forma vegetativa de las mismas, encontrándose desde árboles de gran tamaño, árboles de menor porte adaptados a condiciones de sombra, enredaderas y trepadoras, epífitas, y un tapiz herbáceo en el que se destacan los helechos. Estas características le dan al bosque un aspecto que recuerda a las selvas subtropicales, empobrecidas desde luego en cuanto a número de especies y de individuos que la componen (Anónimo, 1985).

Generalmente se encuentran importantes variaciones en la fisonomía y en el tipo de especies predominantes en las distintas posiciones de la ladera.

Pueden encontrarse variaciones en las distintas zonas del país, asociadas fundamentalmente a aspectos geomorfológicos que se reflejan en la fisonomía general e incluso en la composición florística y la estructura de las comunidades vegetales.

En las quebradas es donde se pueden apreciar las selvas más espectaculares del Uruguay por la diversidad florística y de formas de vida de las especies vegetales, así como también por el tamaño de los ejemplares arbóreos que difícilmente se encuentren en otras zonas. Por otra parte en la gran mayoría de los casos se encuentran en buen estado de conservación con amplias zonas de vegetación leñosa primaria (no talado) difícilmente existente en el resto del país (Bayce & Grela, Vegetación del Uruguay, inédito).

Bosque de parque: puede ser definido como una situación intermedia entre una pradera arbolada (con una densidad de 1 árbol/há o menos) y un bosque denso, en el que los ejemplares leñosos se encuentran lo suficientemente separados entre sí como para permitir el crecimiento de una pradera. Por este mismo motivo los árboles adquieren su forma específica ya que tienen escasa competencia entre sí. Dependiendo de los elementos florísticos predominantes se los suele denominar como “algarrobales”, “espinillares”, “quebrachales”, “talares”, etc. Los más interesantes desde el punto de vista florístico y paisajístico se encuentran en el oeste del país, muchas veces asociados a los suelos de blanqueales.

Palmares: caso especial de bosque de parque, en el que el estrato arbóreo está compuesto casi exclusivamente por alguna especie de la familia Arecaceae, a la que se asocia un estrato herbáceo, a veces invadido por elementos arbustivos. Se localizan principalmente en Rocha (*Butia capitata*) con pequeñas expresiones en Cerro Largo (Paso Centurión); en Paysandú y río Negro (*Butia yatay*); y pequeños palmares en Rivera, localizados en cimas de cerros chatos y laderas de areniscas (*Butia paraguayensis*).

Bosques pantanosos o capones: se asocian generalmente a cornisas de areniscas endurecidas (típicamente formación Tres Islas y otras) o a depresiones en zonas de lomadas fuertes en los que el escurrimiento del agua se ve restringido.

Son típicos en Cerro Largo y noreste de Durazno asociados casi siempre a las formaciones de areniscas gondwánicas.

Fisonómicamente se asemejan a pequeñas “islas” más o menos circulares de vegetación leñosa que contrasta notablemente con la vegetación herbácea circundante que resulta predominante.

Debido a estas características están casi siempre asociados a pantanos o zonas de bañados ácidos, la vegetación leñosa suele ser densa con presencia en muchos casos de grandes ejemplares arbóreos, con gran abundancia de *pteridófitas* (helechos), epífitas, y una flora herbácea asociada a la presencia de los pantanos ácidos, por lo que resultan muy interesantes desde el punto de vista florístico.

Bosques y matorrales de laderas de cerros de arenisca: están definidos principalmente por su composición florística claramente diferente del resto de las formaciones arbóreas, aunque fisonómicamente tienen algunos elementos característicos, dados por la predominancia de especies como *Agarista eucalyptoides*. Presencia notoria de especies de Mirtáceas arbustivas. Característicos de Rivera y Tacuarembó en cerros de areniscas cementadas de edad Jurásica.

Matorrales: Es el tipo de vegetación dominada totalmente por arbustos, los que cubren total o casi totalmente el suelo, aún cuando pueden estar acompañados por algunos árboles aislados (Hubber & Riina, 1997).

Se encuentran en diferentes zonas del país, ya sea en zonas de afloramientos rocosos o no, es común que se trate de consociaciones de algunas especies como *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis spicata*, *Baccharis punctulata*, *Eupatorium buniifolium*, *Dodonaea viscosa*, *Heterothalamus alienus*, *Mimosa spp.*, *Colletia paradoxa*, etc., o de asociaciones de éstas y otras especies.

## 5.3.1.2 Vegetación del predio

### 5.3.1.2.a. Generalidades

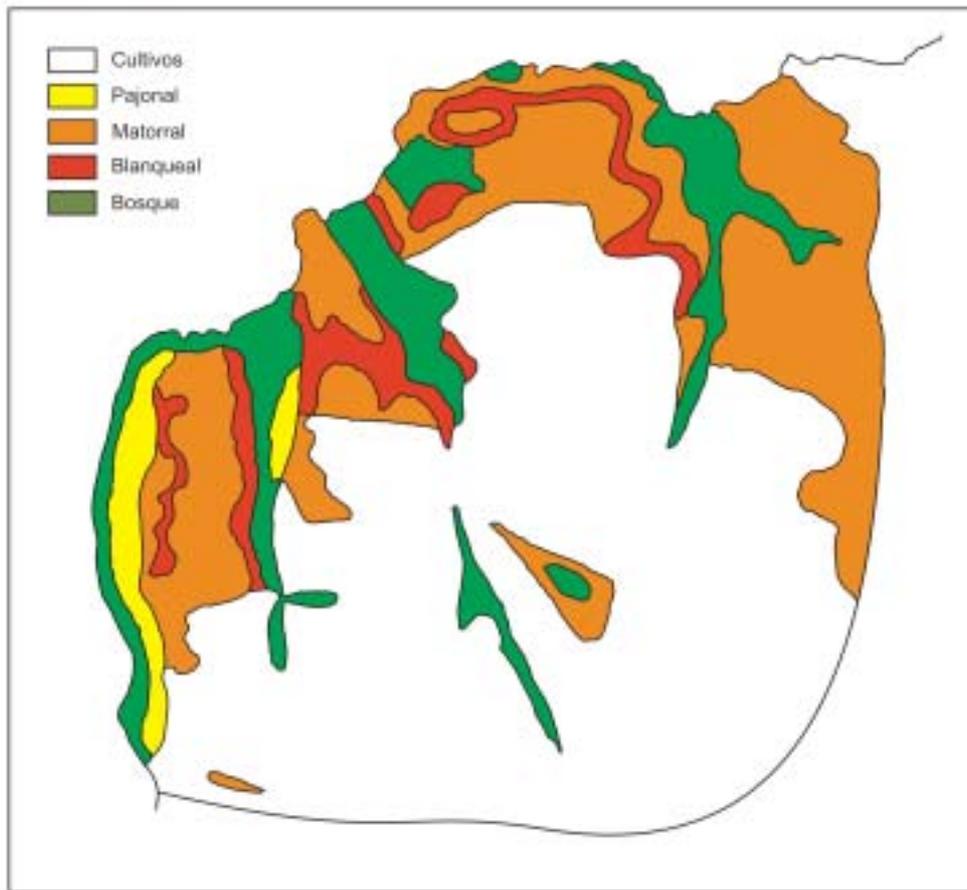
Se realizaron recorridas del campo en 3 oportunidades: 25-26 de noviembre, 2003; 18-19 de diciembre, 2003 y 22-23 de enero, 2004.

Se registra en un grabador la descripción de la vegetación y las especies vistas. Se colectan muestras para su identificación e inclusión en el Herbario de Facultad de Agronomía, Montevideo (MVFA). Se realizan fotografías y se registraron puntos con GPS. Se realizó una recorrida y descripción de la costa del río Uruguay en el predio.

Se describe la vegetación y comunidades y listado de especies observadas en el predio.

Figura 5/61.

Mapa vegetación predio BOTNIA



### **5.3.1.2.b. Cultivos (praderas artificiales, restrojos, campo arado o cultivo: girasol)**

Se denomina campo a vegetación herbácea continua, con predominancia de gramíneas, a veces con plantas de mayor porte, subarborescentes.

Campo natural casi no existe en el área, son praderas artificiales, restrojos o cultivos.

#### Listado de especies

*Agalinis communis*  
*Ambrosia tenuifolia*  
*Ammi viznaga*  
*Apium leptophyllum*  
*Baccharis pingraea*  
*Carduus acanthoides*  
*Carthamus lanatus*  
*Centaurea melitensis*  
*Centaureum pulchellum*  
*Cichorium intybus*

*Conyza bonariensis*  
*Cynodon dactylon*  
*Echuim plantagineum*  
*Eupatorium inulaefolium*  
*Kikxia elatine*  
*Lolium multiflorum*  
*Lotus corniculatus*  
*Parthenium hysterophorus*  
*Paspalum dilatatum*  
*Plantago lanceolata*  
*Rapistrum rugosum*  
*Setaria parviflora*  
*Sida rhombifolia*  
*Sida spinosa*  
*Sorghum halepense*  
*Sporobolus indicus*  
*Stipa neesiana*  
*Stipa papposa*  
*Trifolium pratense*  
*Verbena montevidensis*

Las especies observadas son en su mayoría comunes en ambientes similares. *Parthenium hysterophorus* es una especie rara en Uruguay, como maleza sólo en el departamento de Río Negro.

### **5.3.1.2.c. Pajonales**

Se denomina pajonal a vegetación campestre de porte alto, sobre ambientes húmedos, con dominancia aparente de una o pocas especies, generalmente con 2 estratos: el mayor formado por matas robustas de 80 a 200 cm de alto, gramíneas o graminiformes, y un estrato bajo intersticial. Hay a menudo, arbustos o subarbustos. El arroyo Yaguareté tiene un bosque costero muy delgado. Por fuera se extiende un pajonal, desde la desembocadura hasta próximo la ruta 2.

Las especies con dominancia aparente son: *Panicum prionitis*, paja brava y *Eryngium eburneum*, cardilla.

#### Listado de especies

*Alternanthera kurtzii*  
*Alternanthera philoxeroides*  
*Aspilia pascalioides*  
*Baccharis phyteumoides*  
*Baccharis pingraea*  
*Baccharis spicata*  
*Cephalanthus glabratus*  
*Cissus palmata*  
*Cuphea fruticosa*  
*Cuphea glutinosa*  
*Cynanchum montevidense*  
*Deyeuxia viridiflavescens*  
*Eleocharis montana*  
*Eryngium eburneum*  
*Erythrina crista-galli*  
*Escallonia megapotamica* var. *spiraefolia*  
*Eupatorium candolleianum*  
*Eupatorium hecatanthum*  
*Galianthe laxa*  
*Heimia salicifolia*  
*Hygrophylla verticillata*  
*Ipomoea cairica*  
*Muehlenbeckia sagittifolia*  
*Panicum prionitis*  
*Paspalum dilatatum*

*Paspalum lividum*  
*Pavonia sp.*  
*Pfaffia glomerata*  
*Phalaris angusta*  
*Phyla canescens*  
*Pluchea sagittalis*  
*Polygonum punctatum*  
*Rhynchospora scutellata*  
*Salvia uliginosa*  
*Sapium haematospermum*  
*Sesbania punicea*  
*Solanum amygalifolium*  
*Stigmaphyllon bonariense*  
*Terminalia australis*  
*Teucrium vesicarium*  
*Verbena intermedia*  
*Verbena litoralis*  
*Verbena gracilescens*  
*Vernonia incana*  
*Vernonia nitidula*

**Figura 5/62. Foto de pajonal con *Verbena litoralis***



#### **5.3.1.2.d. Blanqueales**

Se denominan blanqueales a lugares con suelo blanquecino, arenoso arcilloso, con alcalinidad relativamente alta, que se mantienen barrosos en épocas lluviosas y muy secos en verano. En general hay árboles o arbustos dispersos. Tienen un tapiz ralo y áreas de suelo desnudo amplias. En relación a las condiciones del suelo tan extremas presentan un número alto de especies características. Pueden presentar facies definidas por la presencia o abundancia de ciertas especies, que seguramente tengan un correlato en condiciones distintas del suelo, condición que no se da en el predio.

La flora y el paisaje de los blanqueales corresponde a la provincia biogeográfica del Espinal.

Se dibujó en el mapa diferenciando los blanqueales de los matorrales secos. Se ven en la foto aérea como zonas blancas delgadas entre el gris claro del matorral. La transición entre los dos ambientes a menudo es suave. Algunos blanqueales están bien conservados, aunque llama la atención la ausencia de algarrobos (*Prosopis sp.*) de diámetros mayores a 10 cm.

**Figura 5/63. Foto paisaje blanqueal**



Figura 5/64. Foto *Aspidosperma quebracho-blanco*



Figura 5/65. Foto blanqueal con *Echinopsis eyresii* y *Opuntia monacanta*



## Listado de especies

*Adesmia incana*  
*Agalinis communis*  
*Aloysia gratissima*, cedrón de monte  
*Ambrosia tenuifolia*  
*Aspidosperma quebracho-blanco*, quebracho blanco  
*Aspilia montevidensis*  
*Baccharis darwinii*  
*Berberis ruscifolia*  
*Centaurium pulchellum*  
*Cheilanthes tweediana*  
*Cienfuegosia sulphurea*  
*Cliococca selaginoides*  
*Conyza primulaefolia*  
*Cyperus reflexus*  
*Echinopsis eyresii*  
*Ephedra tweediana*  
*Eryngium nudicaule*  
*Evolvulus sericeus*  
*Geoffroea decorticans*, chañar  
*Gomphrena perennis*  
*Gomphrena pulchella*  
*Grabowskia duplicata*  
*Grindelia discoidea*  
*Hymenoxys anthemoides*  
*Mygrogynella trifurcata*  
*Opuntia monacantha*  
*Panicum hians*  
*Pappophorum vaginatum*  
*Pfaffia gnaphalioides*  
*Porophyllum linifolium*  
*Portulaca* sp.  
*Prosopis affinis*, algarrobo  
*Prosopis nigra*  
*Pterocaulon virgatum*  
*Scoparia montevidensis*  
*Senecio pinnatus*  
*Spergularia platensis*  
*Sporobolus pyramidatus*  
*Stenadrium* sp.  
*Stipa* sp.  
*Tripogandra glandulosa*  
*Trichocline heterophylla*  
*Wigginsia pauciareolata*

Se encontraron pocos hormigueros de *Atta* sp.

Comparados con los blanqueales que se encuentran algo más al norte en el Departamento de Río Negro, son pobres en especies. Se debe resaltar la presencia de *Baccharis darwinii*, común en el predio, y escasa en áreas cercanas.

En los blanqueales del predio se encontraron muy pocos ejemplares y pequeños de *Geoffroea decorticans*, pero se detectó la presencia de un bosquecillo de chañar de unos 200 m de largo en las nacientes de la cañada de Amante, ubicada entre la cañada de los Perros y el arroyo Yaguareté.

Figura 5/66, Foto bosquecillo de *Geoffroea decorticans*



Figura 5/67. Foto tronco chañar



## **5.3.1.2.e. Matorrales secos**

Se define como matorral a una comunidad formada por arbustos y matas leñosas relativamente densos, con algunos árboles pero dispersos y con tapiz gramíneo en zonas descubiertas.

En parte el matorral presente en el predio es secundario. Visto de lejos se ve grisáceo. Fueron espinillares y algarrobales con quebracho blanco que parecen haber sido talados para extraer postes y leña y abandonado durante 15 a 20 años, sin ganado. Altura general alrededor de 3 m, sobresalen escasos *Aspidosperma* quebracho-blanco de 5 m alto y 10 a 25 cm diam.

No está mapeado diferenciado el matorral seco del bosque de ladera o lomas.

Los bordes contra los alambrados de la pradera son muy densos, con *Byttneria urticifolia* en algunos puntos, *Celtis iguanea*, tala trepador, *Acacia caven*, espinillo, chircas: *Baccharis punctulata*, *Baccharis dracunculifolia*, *Scutia buxifolia*, coronillas.

### **Arboles y arbustos**

*Acacia caven*, espinillo  
*Aloysia gratissima*, cedrón de monte  
*Baccharis articulata*, carquejilla  
*Baccharis dracunculifolia*  
*Baccharis punctulata*  
*Baccharis spicata*, chirca blanca  
*Baccharis trimera*, carqueja  
*Eupatorium buniifolium*, chirca  
*Guettarda uruguensis*, palo cruz  
*Maytenus ilicifolius*, congorosa  
*Pavonia hastata*  
*Prosopis affinis*, algarrobo  
*Prosopis nigra*  
*Scutia buxifolia*, coronilla  
*Vernonia nitidula*  
*Xylosma tweediana*, espina corona

### **Trepadoras**

*Macfadyena unguis-cati*  
*Pithecoctenium cynanchoides*

### **Herbáceas y matas bajas**

*Abutilon terminale*  
*Adesmia incana*  
*Aristida pallens*  
*Baccharis coridifolia*  
*Baccharis notoserghila*  
*Bouteloua megapotamica*  
*Briza subaristata*  
*Clematis montevidensis*  
*Elionurus muticus*  
*Eryngium horridum*  
*Helenium radiatum*  
*Lantana montevidensis*  
*Pappophorum vaginatum*  
*Paspalum plicatulum*

*Porophyllum linifolium*  
*Pterocaulon cordobense*  
*Schizachyrium microstachyum*  
*Scoparia montevidensis*  
*Stipa papposa*  
*Viguiera tuberosa*  
*Wissadula glechomatifolia*

## **5.3.1.2.f Bosques**

Llamamos bosques a agrupamientos de árboles y arbustos que forman un dosel continuo, con estrato herbáceo integrado por especies esciófilas no campestres. Generalmente se diferencian los siguientes estratos: árboles mayores, árboles generales, trepadoras, arbustillos de sombra, estrato herbáceo.

Se puede diferenciar: bosque costero de arroyos, en bajos; bosque de ladera alta; y bosque ribereño del río Uruguay

Los bosques costeros de los arroyos tienen como árboles mayores:

*Allophylus edulis*, chal chal  
*Blepharocalyx salicifolius*, arrayán  
*Hexachlamys edulis*, ubajai  
*Myrcianthes cisplatensis*, guayabo colorado  
*Myrsine laetevirens*, canelón  
*Ocotea acutifolia*, laurel negro  
*Sapium haematospermum*, curupí  
*Schinus longifolius*, molle  
*Scutia buxifolia*, coronilla

En algunos puntos invadido por árboles exóticos: *Ligustrum lucidum*, ligustro y en menor grado, *Melia azedarach*, paraíso, *Morus alba*, morera.

### Bosque de ladera alta

En lomas o laderas convexas los suelos no presentan acumulación de sales superficiales, se desarrollan bosques densos oscuros, más alto que el matorral y blanqueal, formado por:

*Allophylus edulis*, chal chal  
*Celtis tala*, tala  
*Ligustrum lucidum*, ligustro  
*Myrcianthes cisplatensis*, guayabo colorado  
*Myrsine laetevirens*, canelón  
*Scutia buxifolia*, coronilla  
*Zanthoxylon rhoifolium*, tembetarí

### Bosque de la costa del Río Uruguay

La costa del río Uruguay no presenta bosque denso y ancho continuo. La franja costera es angosta y con ladera que se eleva. En algunos puntos hay bosque denso o raleado por efecto de campamentos. Se identifican como zonas oscuras en la foto aérea. Se observan ejemplares grandes de 6-7 m de alto y diámetros de hasta 40 cm.

Figura 5/68. Foto de playa con *Sebastiania schottiana*



Hay árboles grandes de:

*Hexachlamys edulis*, ubajay  
*Lonchocarpus nitidus*, lapachillo  
*Luehea divaricata*, Francisco Alvarez  
*Myrcianthes cisplatensis*, guayabo colorado  
*Myrsine laetevirens*, canelón  
*Poecilanthe parviflora*, lapachillo  
*Pouteria salicifolia*, mataojo

Figura 5/69. Foto *Hexachlamys edulis*, ubajay



En otros puntos en la costa se desarrolla vegetación arbustiva; densa con *Calliandra parvifolia*, *plumerillo*, *Terminalia australis*, palo amarillo, *Sebastiania schottiana*, sarandí negro, *Mimosa pilulifera*. Donde no hay playa sobre el agua hay *Phyllanthus sellowianus*, sarandí blanco.

En las playas suele haber sarandí negro dispersos y algunos mataojos aislados.

### **5.3.1.2.g. Descripción de la costa de este a oeste del predio BOTNIA**

Límite este del campo cañada de las Cañas, ancha y profunda y sinuosa, con viraró, *Lonchocarpus*, mataojo, timbó, algún laurel.

Playa en ensenada profunda, con Francisco Alvarez, viejo, utilizado por la gente de Fray Bentos como medicinal (corteza), mataojos, *Lonchocarpus nitidus* de 6-7 m de alto. GPS B31

Bosque costero en costa convexa dirección noroeste-sureste con viraró, palo amarillo, mataojo, *Inga*, ceibo, higuérón, enviras grandes. Por detrás ligustros.

Costa recta con playa de tosca a la mitad GPS B32. En la costa sarandí negro y sarandí blanco. Ladera con *Prosopis*, algún ubajai, *Xylosma*, mataojo, guayabo colorado.

Playa pedregosa de unos 80m , comienza en un mataojo viejo, termina en un *Poecilanthe parvifolia*, con troncos de 30 cm diam, sombra buscada por los pescadores GPS B33

Bosque alto con inga, mataojos, guayabo colorado, canelones, ligustro, *Sebastiania brasiliensis*

Playa chica de 20 m, con mataojo, zona de campamentos.

Bosque costero con árboles grandes. Con *Inga*, *Calliandra*, palo amarillo, mataojo, coronillas. Por encima ligustros.

Zona de matorral bajo, y lugar mas abierto. Mataojo grande.

Punta pedregosa GPS B34, con matorral ralo en zona de oleaje, Por detrás a unos 80 m de la costa un ubajai de 40 cm diam.

Ensenada con playa pedregosa, con algún sarandí negro.

Luego otra punta más marcada con bosque alto, ligustros, mataojo, *Aspidosperma*, ubajai grande.

Figura 5/70. Foto playa con matorral, *Aspidosperma*



Costa convexa de 300 m.

Playa cóncava de 100 m, vegetación arbórea retirada 80 m de la costa, en ésta matas de sarandí negro ralas.. Playa pedregosa, GPS B46.

Bosquecillo alto con ceibo, mataojo.

Borde de costa con mataojos grandes ( troncos de 10 a 40 cm)y en otra línea por detrás, ubajai (el mayor con 2 troncos, base de 80 cm)

Desemboca pequeña cañada de Casartelli, mancha oscura en foto aérea.  
juncal y matorral

Playa arenosa, GPS B45

Desembocadura de la cañada de los Perros, con guayabos blancos, guayabos colorados, mataojo, viraró, palo amarillo, coronilla, envira. Cañada con plantas acuáticas: Eicchornia azurea, Azolla, Pistia stratiotes. Bosque que penetra como cuña hasta GPS C06

Ensenada con una playa pequeña arenosa, sin sombra sobre la costa. GPS C09

Punta que penetra en el rio. En el extremo tiene bosque denso

Playa pedregosa de unos 200 m. GPS C08. Se llega por el potrero del blanqueal. Al oeste juncal de Schoenoplectus californicus.

Bosque oscuro en foto, denso de la desembocadura de la cañada de Amante

Playa del eucalipto grande: hay una ensenada, una playa pedregosa, eucalipto muy viejo , otro cortado al lado. GPS C03



Hasta la desembocadura del Yaguareté costa de matorral, sólo a mitad de camino entre el eucalipto y la desembocadura hay un bosque de *Lonchocarpus nitidus*, bajo los lapachillos hay una playa muy chica y encerrada, con sauce criollo, mataojo, sarandí negro, arrayán, *Sesbania punicea*, *Guettarda*, ceibo.

## Arboles y arbustos

*Acanthosyris spinescens*, quebracho flojo  
*Blepharocalyx salicifolius*, arrayán  
*Calliandra parvifolia*, plumerillo  
*Daphnopsis racemosa*, envira  
*Enterolobium contortisiliquum*, timbó  
*Erythrina crista-galli*, ceibo  
*Eugenia uruguayensis*, guayabo blanco  
*Ficus luschnathiana*, higuerón  
*Guettarda uruguayensis*, palo cruz  
*Hexachlamys edulis*, ubajay  
*Inga verna ssp. affinis*, ingá  
*Ligustrum lucidum*, ligustro  
*Lonchocarpus nitidus*, lapachillo  
*Luehea divaricata*, Fracisco Alvarez  
*Myrcianthes cisplatensis*, guayabo colorado  
*Myrsine laetevirens*, canelón  
*Ocotea acutifolia*, laurel negro  
*Phyllanthus sellowianus*, sarandí blanco  
*Poecilanthe parviflora*, lapachillo  
*Pouteria salicifolia*, mataojo  
*Ruprechtia laxiflora*, viraró  
*Salix humboldtiana*, sauce criollo

*Schinus longifolius*, molle  
*Scutia buxifolia*, coronilla  
*Sebastiania brasiliensis*, blanquillo  
*Sebastiania commersoniana*, blanquillo  
*Sebastiania schottiana*, sarandí negro  
*Terminalia australis*, palo amarillo

## Herbáceas y arbustos bajos

*Acmella pusilla*  
*Adesmia bicolor*  
*Aster squamatus*  
*Bromus brachyanthera*  
*Cephalanthus glabratus*, sarandí colorado  
*Commelina diffusa*  
*Cuphea fruticosa*  
*Echinodorus* sp.  
*Eleocharis* sp.  
*Eragrostis bahiensis*  
*Eryngium eburneum*  
*Eupatorium betonicaeforme*  
*Galianthe laxa*  
*Heteropteris dumetorum*  
*Hydrocotyle bonariensis*  
*Hyptis lorentziana*  
*Iresine diffusa*  
*Kyllinga vaginata*  
*Lippia alba*  
*Mimosa pilulifera*  
*Nierembergia rivularis*  
*Ocimum selloi*  
*Panicum grumosum*  
*Panicum hians*  
*Panicum prionitis*  
*Panicum tricholaenoides*  
*Phoradendron liga*  
*Pluchea sagittalis*  
*Psychotria carthagenensis*  
*Schoenoplectus californicus*  
*Sesbania punicea*  
*Sesbania virgata*  
*Sisyrinchium platense*  
*Stemodia tetragona*  
*Struthanthus uruguensis*  
*Verbena intermedia*

## Trepadoras

*Aristolochia triangularis*  
*Camptosema rubicundum*  
*Canavalia bonariensis*  
*Ipomoea cairica*  
*Manettia cordifolia*  
*Mikania periplocifolia*  
*Mutisia coccinea*  
*Passiflora coerulea*  
*Smilax campestris*  
*Solanum amygdalyfolium*  
*Stigmaphyllon bonariense*

*Phoradendron liga*, especie parásita, se encontró sobre *Pouteria salicifolia*. Esta especie se sospechaba la existencia en Uruguay, en base a una muestra muy pobre del Dept. de Artigas. En el predio en estudio, se encontraron numerosos individuos sobre los mataojos de la costa del río Uruguay, vigorosos y fructificados.

### 5.3.1.3 Resultados

Se detectaron 375 especies en el predio. Para el Departamento de Río Negro se tienen registradas 1291 especies. Seguramente en el predio estudiado se encuentran muchas especies más, no detectadas. No se han identificado las especies invernales, porque se hizo el relevamiento a fin de primavera y en verano.

Dentro de las especies identificadas, se destacan por su rareza: *Baccharis darwinii* y *Wigginsia pauciareolata* en los blanqueales, *Phoradendron liga* en la costa del río Uruguay.

El bosque de las cañadas parece no haber sido talado en el curso inferior. En otros puntos se han cortado selectivamente coronilla, guayabo colorado. Es notable la invasión de exóticas, sobre todo *Ligustrum lucidum*.

El bosque costero del río Uruguay, en los puntos de árboles altos, ha sufrido el efecto de los que realizan camping desde el río, limpieza de zonas para campamento, extracción de leña. Los árboles mayores fueron respetados. Se pueden ver ejemplares centenarios de varias especies.

El matorral de espinillos, algarrobos y quebracho blanco posiblemente ha sufrido cortes, a lo largo de décadas, sobre todo en la primera mitad del siglo XX, para producir leña y carbón. No se ven ejemplares de espinillos o *Prosopis sps.* mayores a 10 cm de diámetro.

Comparando los blanqueales del predio con los del potrero Pinguíño, Estancia Mafalda, departamento de Río Negro.

Especies Pinguíño: 71  
Especies en el precio: 32  
Especies en común: 30  
Total de especies consideradas: 73

Un índice que se aplica para realizar comparaciones entre dos comunidades es el Índice de Sorensen:  $IS = 2C / (A+B) \times 100$

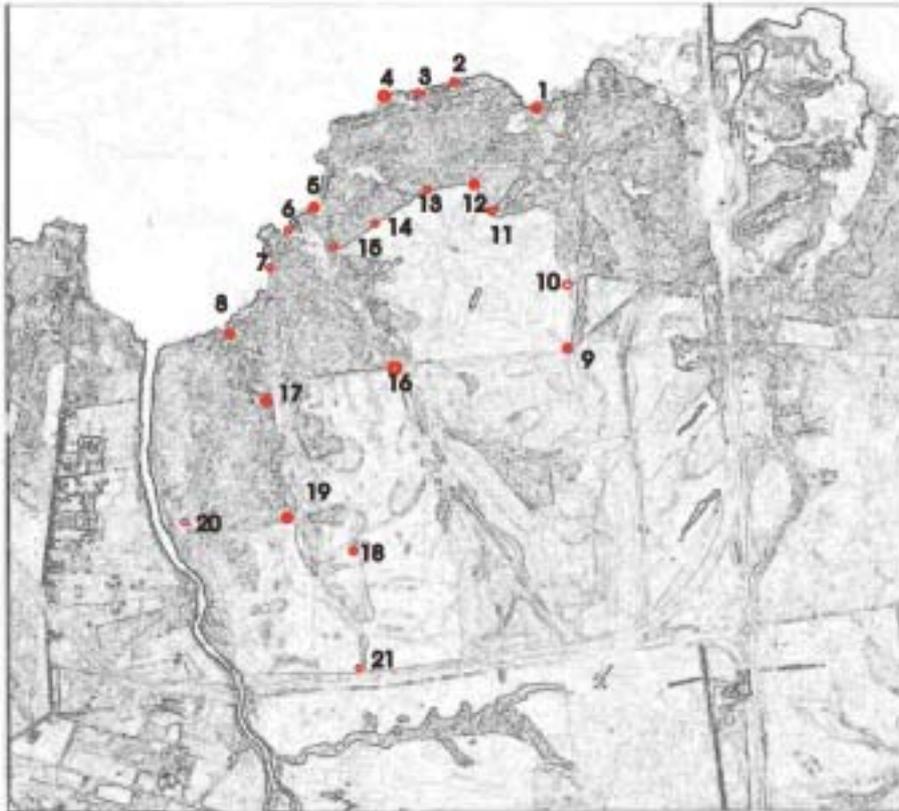
Donde: C= número de especies comunes a las dos comunidades  
A= número total de especies presentes en la comunidad A  
B= número total de especies presentes en la comunidad B

Relaciona el doble de las especies en común con la suma del número de especies de las dos muestras. Dimitri y Zavattieri, 1982, proponen que por encima de 70% las comunidades no difieren cualitativamente entre sí

En este caso  $IS = 59\%$ .

En los blanqueales del predio en estudio llama la atención el bajo número de especies características. Sin embargo presentan 2 especies raras: *Baccharis darwinii* y *Wigginsia pauciareolata*. Estas 2 especies son comunes en casi todas las áreas de blanqueal.

**Figura 5/71.**



## PUNTOS MARCADOS CON GPS

- 1- Costa, Francisco Alvarez viejo a unos 20 metros al oeste del punto
- 2- Costa norte, recta, al medio, donde el matorral seco llega a la costa
- 3- Playa del Poecilanthe (el lapachillo está 10m al oeste)
- 4- Punta pedregosa, al oeste del Poecilanthe, por detrás matorral con ubajai viejos
- 5- Playa de arena, inmediatamente al este de la desembocadura arroyo de los Perros (mancha oscura en foto)
- 6- Playita en ensenada chica, hacia el este monte oscuro de la cañada de los Perros Al oeste de esta playa hay una punta que penetra en el río, oscura en la foto.
- 7- Playa sin árboles, punto en la costa donde termina el trillo del blanqueal.
- 8- Playa del eucalipto grande, potrero del Yaguareté
- 9- Inicio del bosque la cañada de las Cañas, lado este del potrero grande
- 10- Bosque de canelones lado W (el segundo circular hacia el N, no donde están las abejas), cañada de las Cañas
- 11- Entrada de matorral al noreste de pradera grande, Misma entrada, punto sobre el alambrado que está en seguida dentro del matorral,
- 12- Angulo norte algo este de pradera acá se junta el alambrado eléctrico con un alambrado de hilos dentro del matorral.
- 13- Portera vieja sobre matorral, norte de pradera
- 14- Alambrado que parte de la playa, en salida a pradera, termina donde llega la calle entre los 2 alambres eléctricos
- 15- Esquina del alambre eléctrico, esquina noroeste de la pradera, ángulo agudo.
- 16- Portera, inicio de picada que entra en el potrero del blanqueal.
- 17- Sobre el trillo del potrero Yaguareté, en blanqueal, donde comienza el cultivo de girasol al este de la cañada chica,
- 18- Esquina del alambrado, próximo al molino viejo
- 19- Portera de entrada al potrero del Yaguareté, extremo sureste, en la cañada de Amante hay chañares
- 20- Torre de alta tensión, suroeste potrero Yaguarete
- 21- Esquina del alambre sobre la ruta 2 y alambre del molino viejo, 50 m al oeste de torre alta tensión. En el trillo de entrada, potrero del blanqueal, parque de Aspidosperma, Playa pedregosa, al norte de cañada chica de Casartelli

## 5.3.2 Fauna

---

### 5.3.2.1 Generalidades

Un inventario de fauna provee la información sobre la composición de animales en un área específica y en un momento dado. Un inventario de fauna sistemático requiere de un cuidadoso muestreo de todos los animales en los diferentes ecosistemas de un área particular. Para maximizar el personal, fondos, equipamiento y tiempo, utilizaremos grupos indicadores de la biodiversidad del ecosistema. La función del grupo indicador es hacer posible una aproximación a una respuesta a un problema complejo y laborioso como el de medir y monitorear la biodiversidad total. Estos organismos de grupos focales elite, son suficientemente conocidos para ser inventariados rápidamente y sirven como representantes de la biota total que los rodea. El concepto de que una única especie puede tener la clave de la diversidad y estabilidad de su comunidad fue introducido por Paine en 1966. Es importante hacer una selección apropiada del grupo indicador para justificar su utilización como indicador de las modificaciones en la comunidad o para el análisis de la biodiversidad. Un grupo de organismos puede trabajar bien como grupo indicador en cierto ecosistema pero no producir iguales resultados en otros.

La pérdida de especies clave puede generar un cambio dramático en toda la comunidad. Aún especies que son raras pueden generar un impacto indirecto en los procesos del ecosistema. Los grupos indicadores son buenas herramientas para implementar estudios centinela para un monitoreo a futuro del área. Existen modelos para estimar la tasa de extinción de las especies si se produjera una pérdida importante de su hábitat. Estos modelos utilizan la relación entre el área o hábitat y el número de especies que viven en él.

#### **5.3.2.1.a Grupo indicador**

Un buen grupo indicador de biodiversidad debe cumplir una serie de características, las más importantes de éstas se indican más adelante.

Debe existir suficiente información disponible sobre la historia natural y taxonomía de un grupo propuesto como indicador, de manera que permita a) la identificación de las especies, y b) la interpretación de los resultados obtenidos. Debería ser relativamente sencillo hacer claves de campo para la identificación de especies y tener colecciones regionales de referencia para una rápida identificación de las especies.

Los organismos candidatos para grupo indicador, tienen que ser fáciles de capturar. Los métodos de captura deben ser estandarizables y debe ser posible repetir el mismo método de captura en sitios diferentes para cumplir programas preestablecidos. Uniendo estos requerimientos podremos estar seguros de que los resultados obtenidos pueden ser comparados tanto entre sitios pertenecientes a distintas localidades geográficas dentro del mismo ecosistema, sitios con diferentes grados de disturbio, o sitios que son biogeográficamente muy diferentes.

El grupo indicador no debe solamente proveer información sobre la comunidad intacta, sino que también debe servir para medir decrecimientos en la biodiversidad, resultante

de distintas causas como: reducción del área o de los recursos disponibles debido a actividad humana o cambios ambientales, diferentes grados de disturbio, manejo u otras actividades antropogénicas.

Por las razones arriba expuestas, el monitoreo de grupos indicadores es la manera más apropiada de evaluar el impacto durante la construcción y operación de la planta de celulosa, para obtener información científica sobre la evolución de las especies clave en este ecosistema modificado.

### **5.3.2.1.b Objetivos**

El objetivo principal fue desarrollar un inventario de fauna para obtener información sobre el estado general de conservación de la fauna en el sitio y evaluar el impacto durante la construcción y operación de la planta de celulosa.

#### **Objetivos específicos**

- Identificación de especies de artrópodos indicadoras para evaluar la calidad del agua y estimar índices de biodiversidad de los ecosistemas (artrópodos coprófagos y acuáticos)
- Lista de especies de peces de agua dulce
- Lista de especies de aves
- Lista de especies de murciélagos
- Ocurrencia de grandes mamíferos en el área

### **5.3.2.1.c Metodología**

El inventario de fauna se realizó en la primavera tardía (noviembre, diciembre, 2003 y enero, 2004), siendo una estación adecuada dado que la mayoría de las especies estaban accesibles en el área.

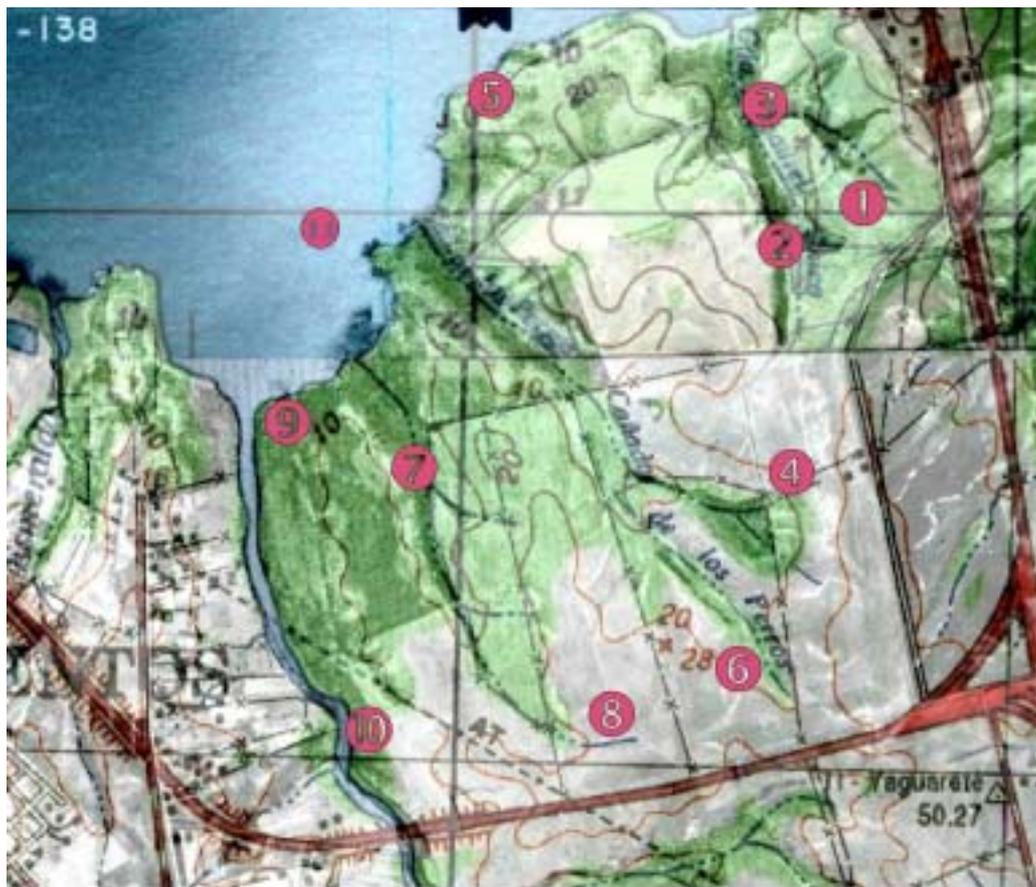
### **5.3.2.1.d Trabajo de campo**

#### **Identificación de ecosistemas característicos en el área**

El área de estudio tiene 500 ha., e incluye tres ecosistemas principales, bosque, pastizal y costa del río Uruguay. En cada uno de los ecosistemas se hicieron muestreos en diferentes sitios. La fauna se monitoreo utilizando metodología adecuada para la observación, captura y colección. También se establecieron puntos y transectas utilizando GPS.

Se distinguieron los ecosistemas asociados a cursos de agua que tenían: a) áreas de bosque como son: cuenca del Yaguararé, A° de las Cañas, Cañada de los perros, algarrobal, b) Costa del río Uruguay y c) pastizal.

**Figura 5/72. Mapa del área relevada**



**Ecosistemas evaluados**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ① Pastizal: sitio 1                       | ⑥ Bosque de la Cañada de los Perros |
| ② Bosque del Arroyo de las Cañas: sitio 1 | ⑦ Blanqueal                         |
| ③ Bosque del Arroyo de las Cañas: sitio 2 | ⑧ Pastizal: sitio 2                 |
| ④ Camino                                  | ⑨ Costa del Río Uruguay: sitio 2    |
| ⑤ Costa del Río Uruguay: sitio 1          | ⑩ Costa del Río Yaguareté           |
|   | ⑪ Río Uruguay                       |

**Figura 5/73. Cuenca del Yaguareté a) cerca del puente y b) en su desembocadura en el río Uruguay**



**Figura 5/74. Bosque del A° de las Cañas, siguiendo trillos y huellas**



**Figura 5/75. Cañada de los perros**



**Figura 5/76. Algarrobal**



**Figura 5/77. Calle en el campo y hábitat de pastizal**



**Figura 5/78. Hábitat de pastizal**



**Figura 5/79. Hábitat en la costa del río Uruguay**



### Selección de especies indicadoras

Los artrópodos, debido a su pequeño tamaño, diversidad y sensibilidad a los cambios ambientales, son buenos indicadores de la heterogeneidad del hábitat, biodiversidad del ecosistema y estrés ambiental. La riqueza de especies entre los taxa de artrópodos puede predecir la riqueza en otros taxa diferentes a los del grupo indicador o blanco.

Evaluamos también tres clases dentro de los vertebrados: Peces, Aves y Mamíferos. Los peces de agua dulce son buenos indicadores.

En los ecosistemas terrestres, las aves, los mamíferos como los murciélagos y los grandes mamíferos son apropiados para el análisis de las condiciones de conservación del área.

Para cada taxa se empleó la metodología adecuada para la observación, identificación, colecta, se utilizó observación directa, captura de imágenes con cámara remota, o captura de animales utilizando redes de peces o de niebla (aves y murciélagos).

### 5.3.2.1.e Trabajo de laboratorio

La identificación de las especies se realizó utilizando claves basadas en la morfología y en el caso de los mamíferos utilizando herramientas genéticas apropiadas. Los ejemplares colectados serán depositados en la colección "Facultad de Ciencias" UdelaR.

## **5.3.2.2. Diversidad de artrópodos**

### 5.3.2.2.a. Introducción

El *phylum Arthropoda* es el grupo terrestre más exitoso y uno de los más diversos en el medio acuático.

Los artrópodos, debido a su pequeño tamaño, diversidad y sensibilidad a los cambios ambientales, pueden ser buenos indicadores de la heterogeneidad del hábitat, de la biodiversidad de los ecosistemas y de las perturbaciones ambientales. El grupo indicador es útil para estimar la biodiversidad.

Un grupo indicador permite resolver un problema complejo y laborioso como es el de estimar y monitorear la biodiversidad total. Estos grupos focales, deben tener una taxonomía conocida, de forma que se los pueda reconocer fácilmente.

Los coleópteros coprófagos constituyen un importante grupo indicador porque el reciclaje de los excrementos es un elemento clave en la dinámica de los ecosistemas. En los bosques americanos, muchas especies se han adaptado a la necrocoprofagia, e incluso son exclusivamente necrófagos para compensar la reducción histórica, (en sentido evolutivo), de los excrementos generados por los grandes mamíferos. Los datos de captura deben proveer información ecológica para determinar la composición y estructura de la taxocenosis de escarabajos coprófagos y su interacción con el resto de la comunidad. *Scarabaeinae* es un grupo abundante que está bien representado en los bosques tropicales y subtropicales de América así también como en otros ecosistemas como las sabanas africanas y los sistemas de pradera de la región mediterránea. Estas especies constituyen los principales procesadores de excrementos de mamíferos de mediano y gran tamaño. Los *Scarabaeinae*, son muy sensibles a los cambios en la vegetación. Numerosos estudios realizados especialmente en regiones tropicales han demostrado que las especies son estenotópicas con respecto a la cubierta vegetal.

El principal objetivo de este relevamiento de artrópodos es obtener información biológica para estimar la biodiversidad de los diferentes ecosistemas usando diferentes especies indicadoras.

### **5.3.2.2.b. Diversidad de coleópteros coprófagos**

Los coleópteros coprófagos están agrupados en dos familias, *Scarabaeidae* y *Aphodiidae*.

Los escarabajos estercoleros, se alimentan del estiércol de vertebrados. Los adultos se consumen la porción líquida de los excrementos filtrándolas con sus piezas bucales, mientras que las larvas se alimentan tanto del fluido como de las fibras que cortan con sus mandíbulas.

Estos insectos juegan un papel preponderante en los ecosistemas de pasturas. El estiércol es utilizado como alimento y material para la nidificación, y estas actividades, contribuyen a mejorar el reciclaje de nutrientes, la estructura del suelo y el crecimiento del tapiz vegetal.

Existen dos tipos de comportamientos reproductores en los coleópteros estercoleros. La mayoría de las especies son cavadoras, construyen túneles debajo de la placa de estiércol y entierran el mismo para abastecer de alimento a las larvas. Puede existir cooperación bisexual en la construcción de los nidos. La mayoría de los cavadores moldean el estiércol en masas nidos individuales, dentro de las que depositan un único huevo. Las larvas recién nacidas, se alimentan directamente del estiércol almacenado en la bola nido. Cuando completa su crecimiento, la larva, pupifica y emerge como un nuevo imago y se abre plazo hacia la superficie. El tiempo entre la puesta del huevo y la emergencia del adulto puede variar desde un mes a un año o más, dependiendo de la especie y la estación del año.

El otro grupo, los rodadores, construyen una bola de estiércol en la fuente de alimento y la ruedan, cierta distancia y la entierran.

Las poblaciones de coleópteros coprófagos pueden ser afectadas negativamente por diversos factores:

- Sequía
- Temperaturas muy bajas

- Predadores
- Características del estiércol
- Tratamientos antihelmínticos del ganado
- Calidad de las pasturas

a) Importancia económica

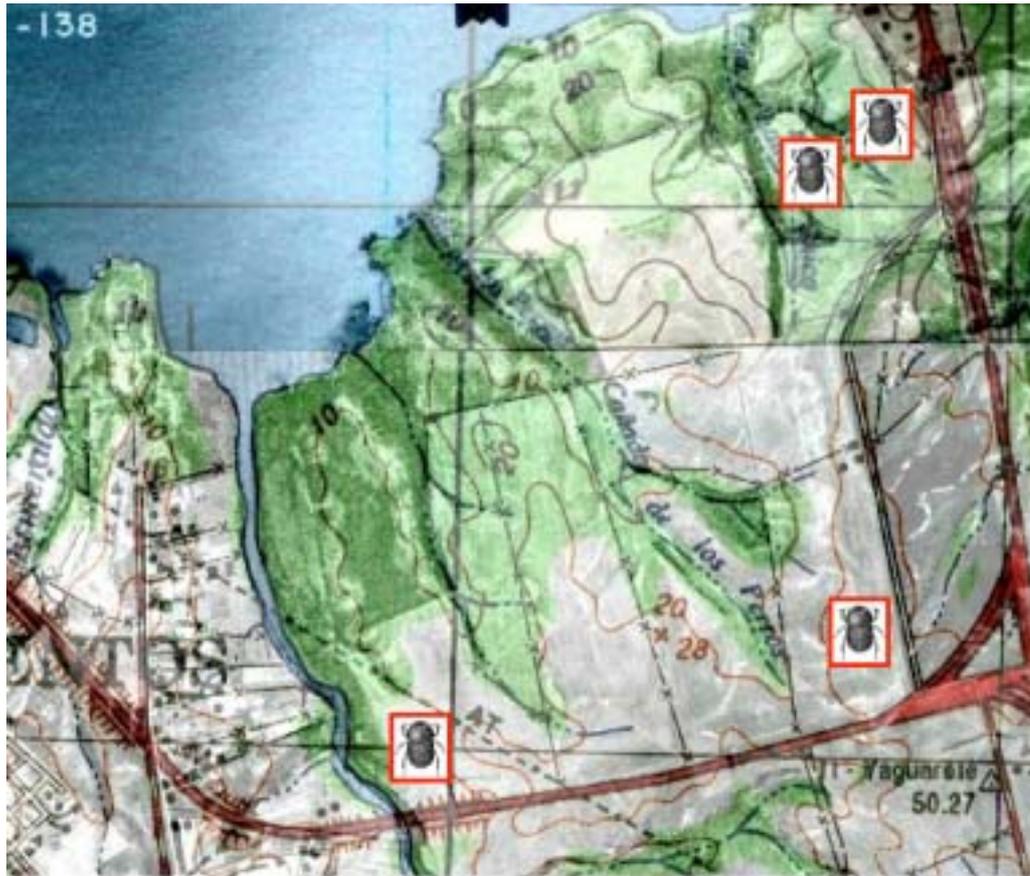
El procesamiento del estiércol por los *Scarabaeoidea*, es crucial para el mantenimiento de la sustentabilidad de los ecosistemas, reduciendo las poblaciones de moscas y helmintos y reciclando los nutrientes necesarios para el crecimiento de las pasturas.

b) Metodología

Para cada sitio de muestreo, se compararon las estructuras de las comunidades en dos niveles: el número de especies presentes y la abundancia numérica de los grupos funcionales

El muestreo se realizó utilizando trampas de caída siguiendo el modelo descrito por Hanski (1980). Las trampas se colocaron del 19-XI al 29-XI y del 29-XI al 11-XII /2003.

**Figura 5/80.**



## Sitios de muestreo entomológico

Las trampas de caída fueron colocadas en los siguientes ecosistemas: pastizal 1, pastizal 2, bosque del A° Yaguaraté y bosque del A° de las Cañas.

**Tabla 5-41 Las trampas de caída fueron colocadas en las siguientes localidades**

ECOSISTEMA	LOCALIZACIÓN SIG
Pastizal 1	33° 07' 09,7" S / 58° 14' 59,3" W
	33° 07' 09,1" S / 58° 15' 0,2" W
	33° 07' 08,4" S / 58° 15' 0,8" W
	33° 07' 08,1" S / 58° 15' 1,5" W
Pastizal 2	33° 07' 57,0" S / 58° 15' 05,5" W
	33° 07' 56,5" S / 58° 15' 05,0" W
	33° 07' 56,1" S / 58° 15' 04,8" W
Bosque (Aº de las Cañas)	33° 07' 55,4" S / 58° 15' 04,6" W
	33° 07' 06,7" S / 58° 15' 06,9" W
Bosque (Arroyo Yaguareté)	33° 07' 06,5" S / 58° 15' 07,0" W
	33° 08' 06,7" S / 58° 16' 00,6" W
	33° 08' 06,4" S / 58° 16' 01,5" W
	33° 08' 05,9" S / 58° 16' 01,7" W
	33° 08' 05,5" S / 58° 16' 02,3" W

**Figura 5/81. Pastizal 1.**



**Figura 5/82. Pastizal 2.**



**Figura 5/83. Bosque (A° de las Cañas)**



**Figura 5/84. Bosques (Arroyo Yaguareteté):**



Dieciséis trampas fueron distribuidas en las cuatro áreas identificadas arriba, cuatro trampas en cada una, con una distancia promedio entre ellas de 25 m. Como sebo se colocó 500g. de excremento vacuno fresco. Como líquido preservante se utilizó líquido preservante 200ml/trampa de formol 5%. El contenido de cada trampa era recolectado y reemplazaba el sebo y el líquido preservante.

**Figura 5/85. Trampas de caída**



Figura 1:

Figura 5/86. Determinación de los especímenes



Figura 5/87. Detalle de los especímenes colectados



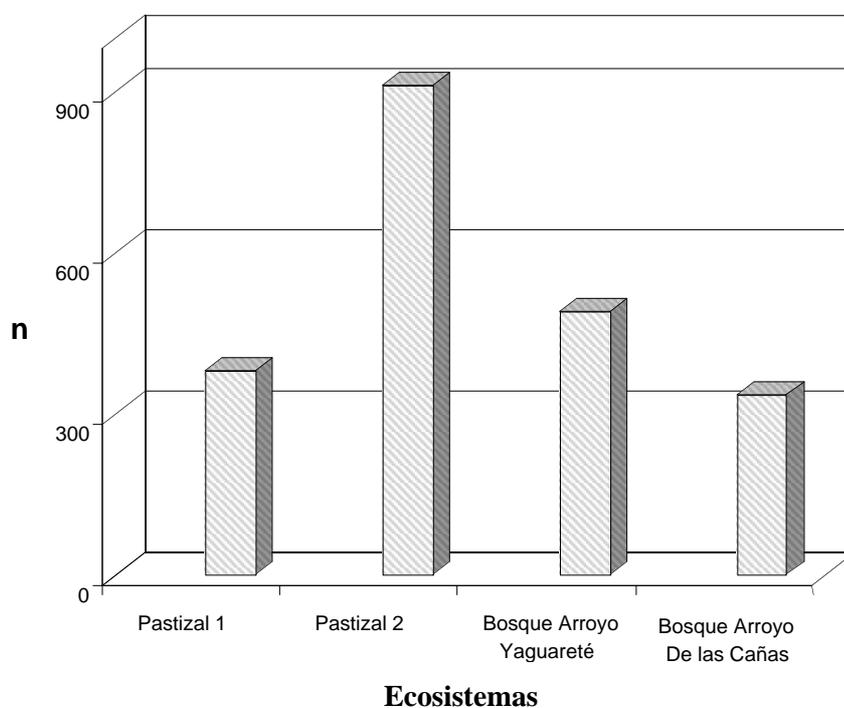
La determinación de las especies se realizó de acuerdo a Baltasar (1963), Dellacasa (1988), Halffter y Martínez (1966, 1967, 1968 y 1977) y la Colección de Entomología de la Facultad de Ciencias (UdelaR).

## c) Resultados

El total de individuos colectados fue de 2.120, pertenecientes a 16 especies:

**Tabla 5-42. Distribución de la abundancia de individuos en los diferentes ecosistemas**

Ecosistema	n° spp.	n	%
Pastizal 1	11	380	17.9
Pastizal 2	16	913	45
Bosque Arroyo Yaguareté	12	491	23.16
Bosque A° de las Cañas	11	336	15.8
Total de insectos colectados		2.120	



La comunidad de coleópteros coprófagos en el área de estudio es moderadamente variada en especies. Se detectaron 11 especies de la familia *Scarabaeidae* y 5 especies de la familia *Aphodiidae*

Lista de especies colectadas

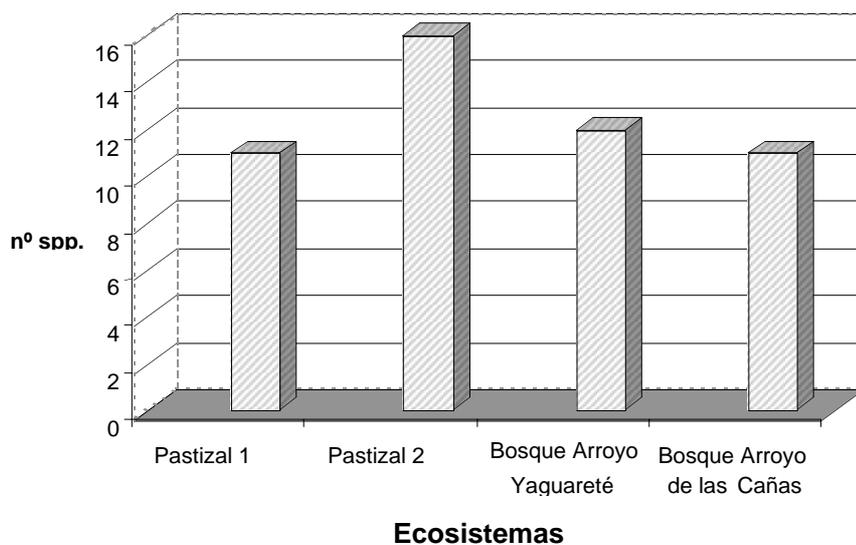
## Fam. SCARABAEIDAE

*Onthophagus hirculus**Ontherus sulcator**Ateuchus breve**Ateuchus sp.**Gromphas lacordairei**Canthidium sp.1**Trichillum sp.*

## Fam. APHODIIDAE

*Aphodius lividus Oliv.**Ataenius platensis Blanch.**Ataenius stercorator (Fabr.)**Ataenius perforatus**Ataenius picinus Harold**Canthon quinquemaculatus**Canthon rutilans**Uroxys terminalis***Tabla 5-43. Distribución del número de especies en los diferentes ecosistemas**

Ecosistema	nº spp.
Pastizal 1	11
Pastizal 2	16
Bosque Arroyo Yaguareté	12
Bosque Aº de las Cañas	11



**Tabla 5-44. Detalle de la abundancia de especies en las diferentes áreas**

Pastizal 1	
Spp.	N
<i>Ontherus sulcator</i>	7
<i>Onthophagus hirculus</i>	37
<i>Gromphas laccordairei</i>	17
<i>Canthidium sp.</i>	204
<i>Ateuchus breve</i>	26
<i>Trichilum sp.</i>	7
<i>Ataenius platenses</i>	76
<i>Ataenius stercorator</i>	2
Total: 380	

Pastizal 2	
Spp.	Nº
<i>Ontherus sulcator</i>	76
<i>Onthophagus hirculus</i>	42
<i>Gromphas lacordairei</i>	33
<i>Canthidium sp.</i>	578
<i>Ateuchus sp. 1</i>	2
<i>Ateuchus sp. 1</i>	1
<i>Trichilum</i>	14
<i>Canthon rutilans</i>	1
<i>Canthon quinquemaculatus</i>	15
<i>Aphodiidae sp. 1</i>	41
<i>Aphodiidae sp. 2</i>	108

<i>Aphodiidae</i> sp. 3	1
<i>Aphodius lividus</i>	1
<hr/>	
Total: 913	

Bosque A° de las Cañas	
Spp	Nº
<hr/>	
<i>Ontherus sulcator</i>	65
<i>Onthophagus hirculus</i>	158
<i>Ateuchus</i> sp. 1	2
<i>Uroxys terminalis</i>	1
<i>Canthon rutilans</i>	21
<i>Ataenius platenses</i>	3
<i>Ataenius perforatus</i>	27
<hr/>	
Total: 336	

Bosque Arroyo Yaguareté	
Spp.	Nº
<hr/>	
<i>Ontherus sulcator</i>	129
<i>Onthophagus hirculus</i>	151
<i>Gromphas lacordairei</i>	1
<i>Canthidium</i> sp.	44
<i>Canthon quinquemaculatus</i>	2
<i>Ataenius platenses</i>	2
<i>Ataenius perforatus</i>	1
<hr/>	
Total: 491	

La comunidad de escarabajos estercoleros del área de estudio, manifestó la misma diversidad que otras áreas similares del país. La variedad de especies encontradas, se debe a carga constante del ganado bovino.

Las especies se repiten en las distintas áreas de muestreos, aunque el mayor porcentaje está representado en pradera 1 y en pradera 2, donde también se ha colectado una especie de *Trichillum*, con pocos registros para el país.

Las especies de *Scarabaeidae* sobrepasan en número y diversidad a las de *Aphodiidae*. La mayoría de las especies se repiten en las diferentes áreas de muestreo, pero la pradera II tuvo el mayor porcentaje en número de especies. En este ecosistema se encontró una especie del género *Trichillum*, con pocos registros en el resto del país.

El ecosistema "Bosque A° de las Cañas", mostró la menor diversidad en especies y número de coprófagos, debido al escaso acceso del ganado vacuno. Sin embargo, se registró la asociación de *Aphodiidae* a excremento de cérvidos, siendo éste el primer registro para coprófagos en estiércol de cérvidos a nivel regional.

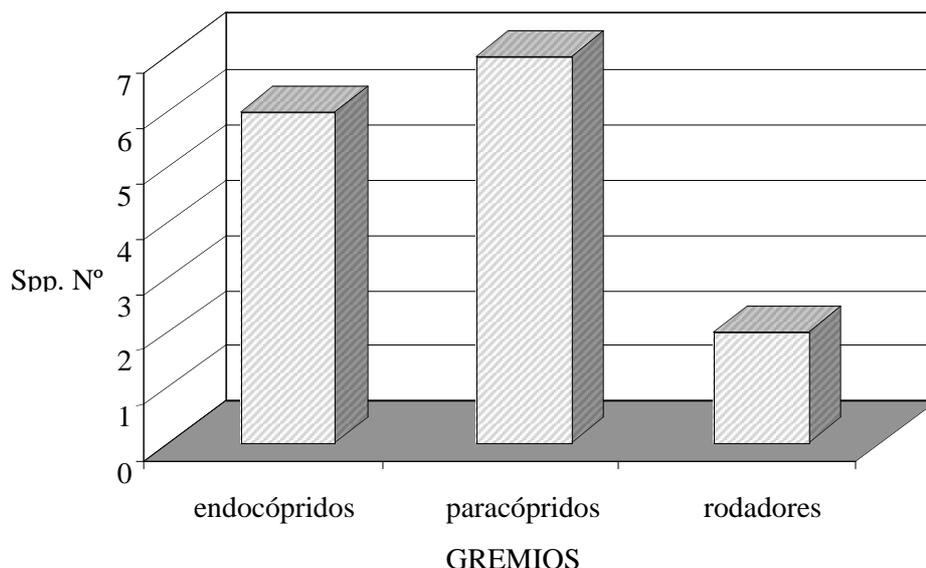
El Índice de Diversidad de Shannon (H'), mostró para la pradera 1, el valor más alto de diversidad con H'= 1.38; la pradera II ocupó el segundo lugar en diversidad de especies con H'= 1.32; en este sitio fue donde se registró el total de número de especies pero demostró una marcada dominancia de la especie *Canthidium* sp.

**Tabla 5-45. Clasificación de las especies de acuerdo a los gremios**

GREMIO	Spp.
ENDOCÓPRIDOS	<i>Aphodius lividus</i> <i>Ataenius stercorator</i> <i>Ataenius platensis</i> <i>Ataenius perforatus</i> <i>Ataenius picinus</i> <i>Trichillum sp.</i>
PARAOCÓPRIDOS	<i>Onthophagus hirculus</i> <i>Ontherus sulcator</i> <i>Gromphas lacordairei</i> <i>Canthidium sp.</i> <i>Ateuchus breve</i> <i>Ateuchus sp. 1; sp 2</i> <i>Uroxys terminalis</i>
RODADORES	<i>Canthon rutilans</i> <i>Canthon quinquemaculatus</i>

**Tabla 5-46. Número de especies por gremio**

GREMIO	Spp.
ENDOCÓPRIDOS	6
PARAOCÓPRIDOS	7
RODADORES	2



**Tabla 5-47. Diversidad de gremios en los diferentes ecosistemas**

	Gremio	spp.
Pastizal 1	Endocópridos	2
	Paraocópridos	6
Pastizal 2	Endocópridos	4
	Paraocópridos	7
	Rodadores	2
A° de las Cañas	Endocópridos	2
	Paraocópridos	4
	Rodadores	1
Bosque A° Yaguareté	Endocópridos	2
	Paraocópridos	4
	Rodadores	1

Teniendo en cuenta los gremios, los endo y paracópridos representan el mayor porcentaje de especies. El gremio de los rodadores está representado únicamente por el género *Canthon* con dos especies diferentes. Se destaca la presencia de *Canthon rutilans* con un alto número de individuos en “A° de las Cañas”.

El ecosistema de bosque del A° de las Cañas, mostró una diversidad similar a las otras dos áreas en especies y número de individuos. En este ecosistema es donde se registró exclusivamente, la presencia de especies rodadoras del género *Canthon*. También se observó una asociación *Aphodiidae* con los excrementos de ciervos, siendo el primer registro para la región, de especies coprófagas en la materia de ciervos.

**Figura 5/88. Asociación de *Aphodiidae* con los excrementos de ciervos****c) Conclusiones**

El estudio de la diversidad de artrópodos del suelo a través del grupo indicador “escarabajos estercoleros” demuestra una diversidad importante tanto en especies como en número de ejemplares. Existe una comunidad muy estable debido a una importante carga de ganado vacuno en la zona seguramente con una prolongada historia de explotación. Extrapolando estos conceptos al resto de los artrópodos del suelo, se han visto en general las especies comunes a estos agro ecosistemas.

El A° de las Cañas presenta sin embargo tres aspectos a considerar: a) es una zona importante de descanso y alimentación para los cérvidos de la región; b) la oferta de estiércol de ciervo es abundante, lo que ha favorecido la colonización de una especie de afodino y de la especie *Canthon rutilans*, ambas exclusivas de este tipo de hábitat; c) el bosque tiene una importante densidad de árboles de “coronilla”, y ha sido colonizado por numerosas colonias del lepidóptero *Morpho catenarius* especie exclusiva de bosque de coronilla y que serían eliminadas al desaparecer el mismo.

**Figura 5/89. *Morpho catenarius*: larvas agrupadas y adulto**

### **5.3.2.2.c. Diversidad de macroarthropoda bentónicos**

#### **a) Introducción**

La gran mayoría de los invertebrados lóticos son bentónicos y alcanza su mayor diversidad y densidad en aguas poco profundas disminuyendo paulatinamente con el aumento de la profundidad.

La biota de ríos y arroyos puede ser utilizada como indicadora de calidad de agua y varios índices bióticos utilizan estos organismos para evaluar la calidad de agua y diversidad.

Los Macroarthropoda son los invertebrados más grandes visibles al ojo humano, usualmente definidos como aquellos que son retenidos por una red con luz de malla de 0.6mm.

Los insectos son el grupo más diverso y mejor estudiado de los invertebrados de agua dulce. Ocupan todos hábitat dulceacuícolas, y nichos heterotróficos y están presentes en grandes densidades y diversidad. Un gran número de grupos pasa el mayor tiempo de su vida, como larvas, dejando el medio acuático sólo para aparearse.

Casi 4.000 especies de crustáceos se encuentran presentes en distintos ecosistemas dulceacuícolas en todo el mundo. Decapoda es el orden de crustáceos más diverso, en este tipo de ecosistemas, agrupando más de 350 especies.

Los ácaros acuáticos suelen ser muy numerosos y tienen la posibilidad de colonizar nuevos hábitats a través del transporte pasivo. Los *Hydrachnida* y algunos *Hydracaridae*, *Oribatidae*, *Acárida* y *Mesostigmata* han invadido exitosamente las aguas dulces. *Hydrachnida*, se ha convertido en el grupo más numeroso, diverso y ecológicamente importante en el medio dulceacuícola.

El objetivo de este estudio es relevar la comunidad de macroartrópodos bentónicos y detectar las familias indicadoras de calidad de aguas.

b) Material y métodos

**Tabla 5-48. Localización de los sitios de muestreo**

ECOSISTEMA	LOCALIZACIÓN SIG
Bosque (A° de las Cañas)	33° 06' 52,9" S / 58 ° 15' 07,4" W
	33° 06' 53,2" S / 58° 15' 07,9" W
Bosque (Cañada de los Perros)	33° 07' 16,9" S / 58° 15' 36,3" W
	33° 07' 16,8" S / 58° 15' 36,1" W
	33° 06' 58,3" S / 58° 15' 05,7" W
Bosque (Arroyo Yaguareté)	33° 08' 04,0" S / 58° 16' 04,8" W
	33° 08' 03,2" S / 58° 16' 04,9" W
	33° 08' 03,2" S / 58° 16' 06,0" W
	33° 08' 02,2" S / 58° 16' 06,7" W
	33° 08' 08,0" S / 58° 16' 00,0" W
Río Uruguay (Costa)	33° 06' 54,1" S / 58° 15' 56,2" W

Figura 5/90.



Sitios de muestreo de macroarthropoda

Figura 5/91. Bosque (A° de las Cañas)



Figura 5/92. Bosque (Cañada de los Perros)



**Figura 5/93. Bosque (Arroyo Yaguareté)**



**Figura 5/94. Río Uruguay (Costa)**



Las muestras fueron tomadas con una red rectangular con una luz de malla de 300 micras.

Los ambientes de corriente rápida y lecho de canto rodado, fueron muestreados, colocando la red firmemente contra el lecho y agitando el sustrato inmediatamente superior a la red, con las manos o los pies, permitiendo así que el material quede atrapado. También se revisaron de forma individual, las piedras del lecho.

Las muestras con los desechos asociados, fueron preservadas en alcohol 70% para el análisis taxonómico y cuantitativo en el laboratorio.

Los estados inmaduros y adultos fueron preservados en alcohol 70%, posteriormente en el laboratorio los especímenes fueron identificados bajo microscopio estereoscópico al menor nivel taxonómico.

**Figura 5/95.**

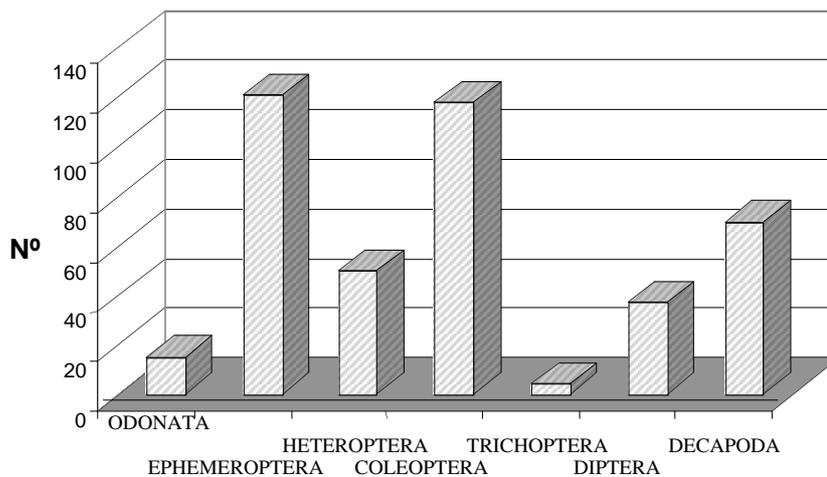


c) Resultados y discusión

**Tabla 5-49. Composición, estructura de comunidades**

Orden	Fam.	Gen.	N
<b>Or. COLEOPTERA</b>			
	Noteridae	Hydrocanthus	7
		Notomicrus	1
		Suphisellus	8
	Hydrophilidae	Berosus	3
		Hydrophilus	10
		Deralus	3
		Berosus	38
		Desmopachria	1
		Hydrobiomorpha	10
		Helochares	9
	Dytiscidae	Agaporomorphus	1
		Laccophilus	6
		Derovatellus	2
	Elmidae	Neoelmis	1
	Haliplidae	larvae	18
<b>Or. HETEROPTERA</b>			
	Pleidae	Neoplea	10
	Naucoridae	Placomerus	23
	Guerridae	Halobatopsis	6
	Ranatridae	Ranatra	1
	Corixidae	Sigara	3
	Hydrometridae	Hydrometra	3
	Belostomatidae	Belostoma	4
<b>Or. ODONATA</b>			
	Zygoptera	larva	8
	Anysoptera	larva	7
<b>Or. EPHEMEROPTERA</b>			
	Baetidae	Baetis larvae	86
	Caenidae	larva	35
<b>Or. TRICHOPTERA</b>			
		larva	4
<b>Or. DIPTERA</b>			
	Chironomidae	larva	37
<b>Or. DECAPODA</b>			
	Amphipoda	Hyalela	35
	Pleocyemata	Palaemonetes	12
		Macrobrachium	5
		Pseudopalaemon	9
		Aegla	7
		Trychodactylus	2
<b>Total</b>			<b>415</b>

ORDEN	Nº
ODONATA	15
EPHEMEROPTERA	121
HETEROPTERA	50
COLEOPTERA	118
TRICHOPTERA	4
DIPTERA	37
CRUSTACEA	70



**Órdenes de Arthropoda**

Las comunidades bentónicas de macroartropoda analizadas mostraron diferencias importantes en los distintos cursos de agua estudiados.

A° de las Cañas	
Orden	Familia
Odonata	<i>Anisoptera</i>
	<i>Zygoptera</i>
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>
	<i>Caenidae</i>
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>

A° Yaguareté	
Orden	Familia
<i>Odonata</i>	<i>Zygoptera</i>
<i>Heteroptera</i>	<i>Ranatridae</i>
	<i>Belostomatidae</i>
	<i>Corixidae</i>
	<i>Pleidae</i>
	<i>Guerridae</i>
	<i>Naucoridae</i>
<i>Coleoptera</i>	<i>Hydrophilidae</i>
	<i>Noteridae</i>
	<i>Dytiscidae</i>
	<i>Elmidae</i>
	<i>Haliplidae</i>

Bañados A° Yaguareté	
Orden	Familia
<i>Heteroptera</i>	<i>Hydrometridae</i>
	<i>Belostomatidae</i>
	<i>Naucoridae</i>
<i>Coleoptera</i>	<i>Hydrophilidae</i>

A° Yaguareté próximo a Fray Bentos	
Orden	Familia
<i>Odonata</i>	<i>Zygoptera</i>
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Baetidae</i>
	<i>Caenidae</i>
<i>Trichoptera</i>	
<i>Decapada</i>	<i>Plecyocemata</i>
	<i>Amphipoda</i>
	<i>Dytiscidae</i>
<i>Diptera</i>	<i>Chironomidae</i>

Río Uruguay	
Orden	Familia
Heteroptera	<i>Guerridae</i> <i>Naucoridae</i>
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>

Cañada de los Perros	
Orden	Familia
Ephemeroptera	<i>Baethidae</i> <i>Caenidae</i>
Heteroptera	<i>Naucoridae</i>
Trichoptera	
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>
Diptera	<i>Chironomidae</i>

En los sitios muestreados del Yaguareté, se observó una mayor diversidad representada por los coleoptera con cinco familias y un limitado número de géneros. En los bañados vecinos al curso de agua, los grupos de Heteroptera y Odonata fueron los prevalentes, muchos con formas principalmente larvianas. Los coleópteros no fueron casi registrados.

**Figura 5/97.**



Una única muestra fue colectada en el Yaguareté en un sitio cercano a la ciudad de Fray Bentos, en donde las comunidades de macroartropoda fueron mucho más diversas tanto en géneros como en números de especímenes.

En este sitio de muestreo se encontraron familias clave de indicadores de calidad de agua como *Trichoptera* y *Ephemeroptera*.

En las tres muestras colectadas en Cañada de los Perros, los Diptera Chironomidae y Ephemeroptera fueron dominantes. La colonización de un mayor número de familias no es muy probable debidos a la ausencia de vegetación emergente en el Yaguareté, la profundidad del lecho y la presencia de peces.

**Tabla 5-50. Parámetros abióticos**

Curso de agua	Coordenadas	Fecha	Temp.	Ox. Dis.	Conductividad	Conductancia	Sal.	PH
A° Yaguareté	S 33° 08' 03".2 W 58° 16' 04".9	29-XI-003	26°C	50%	166.4	164.1	0.1	7.33
A° Yaguareté	S 33° 08' 02".2 W 58° 16' 06".7	29-XI-003	28°C	90%	211	199	0.1	7.99
A° Yaguareté	S 33° 09' 26".8 W 58° 14' 55".9	1°-XII-003	21.8°C	70.4%	504	259.6	0.1	7.79
Río Uruguay	S 33° 06' 53".1 W 58° 15' 55".49	1°-XII-003	25.6°C	78%	68.1	67.4	0	7.66

Las especies colectadas son una prospectiva de este tipo de cursos de agua y son comunes a otros similares en el país.

	Odonata	Ephemeroptera	Heteroptera	Coleoptera	Trichoptera	Diptera	Crustacea
A° Yaguareté							
A° Yaguareté (2)							
Bañado A° Yaguareté							
Río Uruguay							
Cañada de los Perros							
A° de las Cañas							

**d) Conclusiones**

El estudio de diversidad de macroartrópodos bentónicos de agua dulce mostró que éstos son buenos grupos para evaluar la calidad de agua en A° de las Cañas, Cañada de los perros y río Yaguareté cerca de la ciudad de Fray Bentos, sugiriendo que estos cursos de agua dulce se encuentran en buenas condiciones.

Recomendamos considerar estos grupos indicadores para estimar los cambios ambientales en los futuros planes de evaluación de estos cursos de agua.

### 5.3.2.3 Diversidad de peces

#### **5.3.2.3.a. Introducción a la evaluación de las comunidades de peces**

Desde el punto de vista ictiogeográfico la fauna de peces del río corresponde a la provincia Paraná-Platense. Se ha citado para la totalidad del curso más de 150 especies de peces. Siendo el curso de agua más importante y con mayor diversidad específica de peces del Uruguay.

El área se encuentra en la sección final de lo que se considera la parte media del río, la cual se extiende entre las desembocaduras del Río Cuareim y del Río Negro. Para esta zona, Devincenzi & Teague (1942) mencionan la presencia de aproximadamente 86 especies de peces. Recientemente, Delfino *et al* (1997) citan 5 especies más para la zona y Charbonier *et al* (2002) 34, por lo que el número total de las mismas ascendería a 125, de las cuales dos son introducidas: la carpa (Cypriniformes, *Cyprinus carpio*) y el esturión (Acipenseriformes, *Acipenser baeri*) (DINARA, 2003). Esta zona y la zona baja son las más productivas del río en términos de biomasa (Spinetti, 1999).

Del total, al menos 8 especies son migradoras, desplazándose a lo largo de los ríos Uruguay, Paraná y la zona superior del estuario del Plata. De acuerdo a Amestoy (1992) y Sverlij *et al* (1998), las principales zonas de reproducción de estas especies se encontraría en el Río Paraná. Sin embargo, Mantero y Fuentes (1997) mencionan la existencia de dos zonas de reproducción en la parte media del río, una aguas arriba y otra agua debajo de la represa de Salto Grande. Mas aún, Amestoy & Fabiano (1992), mencionan que las zonas media e interior del estuario del Plata son áreas reproductivas para el armado criollo *Pterodoras granulosus*.

Diecisiete especies de las presentes en el Río Uruguay (entre las que se encuentran todas las especies migradoras) son capturadas por la flota artesanal a lo largo del curso del río, que durante el año 2000 representaron aproximadamente 1621 toneladas de pescado declarado (DINARA, 2003). De este total 374 toneladas fueron declaradas en los puertos de la zona media del curso (Fray-Bentos, Nuevo Berlín, Paysandú y Salto).

De acuerdo a Malán (1999) las pesquerías artesanales más importantes están localizadas en la parte baja del río, incluyendo los puertos de Fray Bentos, Villa Soriano, La Concordia y Nueva Palmira.

El objetivo principal de esta evaluación es realizar un inventario de las especies de peces que habitan las áreas circundantes a la Planta de Celulosa y evaluar los riesgos sobre las comunidades de peces.

#### **5.3.2.3.b. Metodología**

El muestreo fue realizado durante seis días en diciembre del 2003; donde se definieron tres puntos de muestreo:

1. Balneario Las Cañas, aproximadamente a 11 kilómetros río abajo del sitio de impacto, 33° 10' 37"S, 58° 21' 29"W (fig. 5/98 A).

2. Toma de agua de la planta potabilizadora de OSE, aproximadamente a 3 kilómetros río abajo del sitio de impacto, 33° 06' 39''S, 58° 17' 37''W (fig. 5/98 B).
3. Sitio de proyección de la planta; ensenada donde desembocan en A° de las Cañas y la cañada de los Perros y el A° Yaguareté 33° 06' 53''S, 58° 12' 56''(fig. 5/98 C).

En cada punto de muestreo se obtuvieron datos de:

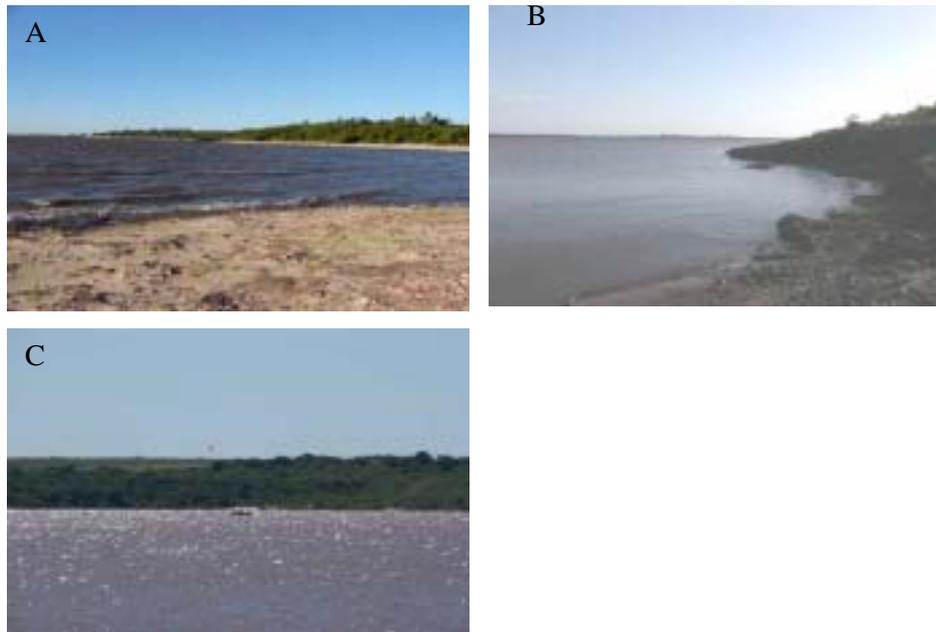
1. Encuesta a los pescadores artesanales.
2. Muestreo con red agallera de malla múltiple (30 m de largo total y 2 metros de alto). Redes de enmalle simple (15 metros de largo y 1.5 de alto); ambos fueron realizados durante dos horas en el crepúsculo y dos horas en el amanecer (las horas de mayor actividad de los peces)(fig. 3A).
3. Red atarraya y pesca eléctrica en la zona litoral de hasta un metro de profundidad.
4. Captura con anzuelo.

En todos los puntos se realizó el mismo esfuerzo de muestreo.

Los peces fueron capturados y fueron sacrificados con una sobredosis de anestésico (2-phenoxietanol), fijados en formol 10% y posteriormente identificados hasta el máximo nivel taxonómico posible. Los peces capturados serán depositados en la Colección de Vertebrados de la Facultad de Ciencias (UdelaR).

Los datos sobre la actividad de pesca artesanal fueron obtenidos mediante las encuestas a los pescadores, los intermediarios y los datos oficiales provenientes de la Prefectura Naval de la ciudad de Fray Bentos.

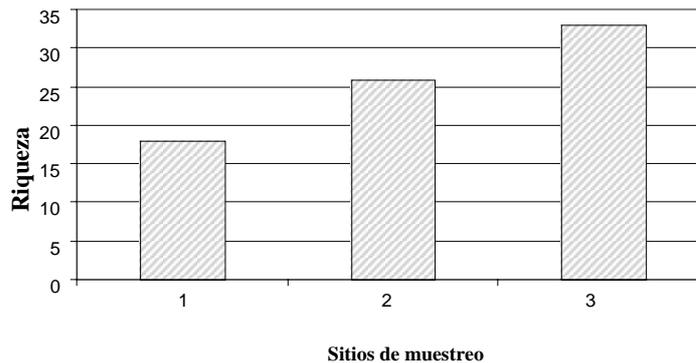
**Figura 5/98. Sitios de muestreo. A Las Cañas, B. Toma de OSE, C. Sitio de la Planta de Celulosa**



### 5.3.2.3.c. Resultados y discusión

El total de especies colectadas fue 46; pertenecientes a 8 órdenes, 23 familias y 39 géneros (Tabla 5-51) Las especies encontradas coinciden con la bibliografía existente (Devincenzi & Teague, 1942; Delfino *et al*, 1997; Espinach, 1999). Es importante resaltar el caso de dos especies de loricaridos capturadas ya que representan la primera cita después de sus descripciones originales y además son endémicas de la parte media del Río Uruguay.

**Figura 5/99. Riqueza de especies en cada punto muestreado**



En el caso de *Loricarichthys edentatus*, ésta es la captura más al sur desde su reciente descripción (Reis & Pereira, 2000). Más aún, ésta es una especie muy rara, la descripción original solamente incluyó 5 especímenes y nosotros capturamos uno solo. Incluso, **el último espécimen capturado con fecha precisa data del año 1946**. La otra especie es *Pseudohemiodon devincenzi*. Ésta sólo se conoce en una localidad

en la sección media del Río Uruguay, cerca del El Espinillar, **y nuestra captura es la primera desde su descripción original en 1950**. De acuerdo a los criterios de la UICN ambas especies pueden ser consideradas bajo el estatus de críticamente amenazadas debido a su distribución restringida y a las pocas localidades en donde ha sido hallada (Loureiro et al, in prep). No existe hasta el momento evaluación del estado de conservación de las otras especies de la parte media del Río Uruguay.

Del total de especies 18 fueron capturadas en Las Cañas (1), 26 en la toma de OSE (2) y 33 en el sitio de construcción de la planta (3). Esta última zona fue la única en que se registraron alevines de Clupeiformes, Characiformes y Siluriformes. En la misma también se encontraron formas juveniles de *Salminus maxillosus* (fig. 3D), *Hoplias malabaricus* (fig. 3C), *Prochilodus lineatus*, *Pseudohemiodon devincenzi*, mientras que en la toma de OSE se registraron juveniles de *Rhamdia quelen* y *Pimelodus maculatus* y en Las Cañas juveniles de la última especie mencionada.

De acuerdo a esto, se puede considerar que el área localizada en los alrededores del sitio propuesto es un área de reproducción y cría; no solamente para las poblaciones locales (i.e. *Hoplias malabaricus*), sino también para las poblaciones de especies migratorias como *Salminus maxillosus*, *Prochilodus lineatus* y el Clupeiform no identificado. Estos datos coinciden con Mantero & Fuentes (1997) acerca de la existencia de áreas de reproducción en la parte media del Río Uruguay. Los efectos de las descargas tóxicas (AOX, fito-esteroles y metales pesados) sobre las comunidades de peces serán tratados en otros capítulos

#### **5.3.2.3.d. Pesquerías artesanales**

De acuerdo a los datos obtenidos de la Prefectura del Puerto de Fray Bentos, en la zona se encuentran registradas 49 embarcaciones de pesca artesanal y 216 de pesca deportiva. Por otra parte, durante el año 2003 se registraron un total de 1739 salidas de pesca artesanal y 1273 de pesca deportiva (Nota Prefa. Nº 066/10/XII/2003). De acuerdo a la información obtenida a través de las encuestas a los pescadores artesanales, ellos llevan a cabo esta actividad desde hace aproximadamente 46 años. En 100% de los casos, los pescadores dependen económicamente solamente de su pesca. También se comprobó que en muchos casos una embarcación es utilizada por más de una familia. Teniendo en cuenta esto último y el número de embarcaciones registradas y considerando que una familia tipo tiene 5 personas en promedio, se puede afirmar que en la zona el número de personas que subsisten de la pesca artesanal asciende a más de 250 personas en las cercanías de la ciudad de Fray Bentos.

Las especies capturadas por los pescadores entrevistados fueron: *Prochilodus lineatus*, *Leporinus obtusidens*, *Paraloricaria vetula*, *Hypostomus luteomaculatus*, *Hypostomus laplatae*, *Hypostomus* sp, *Salminus maxillosus*, *Hoplias malabaricus*, *Genidens barbatus*, *Oxydoras kneri*, *Pterodoras granulosus*, *Pseudopimelodus pati*, *Pseudoplatystoma* sp (surubí), *Pimelodus maculatus* y *Cyprinus carpio* (fig. 3B). Estas especies son comercializadas directamente por algunos pescadores para el consumo humano o a través de los intermediarios (boga y sábalo principalmente), donde el producto final es harina de pescado. Las capturas son variables a lo largo del año. Las especies más importantes son el sábalo, el cual es capturado principalmente después de noviembre y la boga que es capturada principalmente alrededor de octubre; en este último caso las capturas pueden ascender a 3 toneladas por día.

Figura 5/100. A. pesca con red, B. captura artesanal cercana al punto 3, C juvenil de *H. malabaricus* capturada en el punto 3, D juvenil de *S. maxillosus* capturado en el punto 3.



### 5.3.2.3.e. Recomendaciones

Como fue observado en este estudio, la zona de aguas someras del Río Uruguay entre las desembocaduras del A<sup>o</sup> Yaguareté y A<sup>o</sup> de las Cañas es un área reproductiva para varias especies de peces, incluidas aquellas que son la principal captura de las pesquerías artesanales. Estas áreas son importantes, no solamente como base para el reclutamiento de juveniles a las poblaciones de peces adultos, sino también representan zonas de alimentación para otras especies; peces, mamíferos acuáticos como el “lobito de río” *Lutra longicaudis* o aves predatoras. En este caso, la importancia de esta área en la supervivencia de otras especies del río no ha sido estudiada. Mas aún, al menos en este trabajo, esta área presentó la mayor riqueza específica. Por esta razón es necesario hacer una evaluación de la importancia real de la misma, incluyendo la variación temporal (al menos de un año), de la abundancia, biomasa y momento preciso de reproducción de las diferentes especies; por ejemplo, no se conoce si también esta área es usada por las especies de invierno como el pejerrey (*Odonthestes* sp) o el bagre negro (*Rhamdia quelen*).

El otro resultado importante de este estudio fue la captura de dos especies de la familia Loricariidae (Siluriformes) que no habían sido reportadas en el río desde hacía aproximadamente 60 años; ambas con un estado de conservación propuesto de “críticamente amenazadas” de acuerdo a los criterios de la UICN. En este caso particular, también es necesario realizar un estudio en la región para determinar como estas especies usan el área, cual es su ciclo de vida en el, o si lo usan como sitio reproductivo.

Basados en estos resultados recomendamos que esta área debería mantenerse inalterada hasta que las preguntas específicas expuestas anteriormente sean dilucidadas. Esto incluye no solamente el ambiente acuático, sino también las áreas circundantes como por ejemplo el monte ripario. Como fue mencionado por Agostinho & Zalewski (1995) estos montes representan importantes áreas de refugio, reproducción y alimento para las comunidades de peces. Además del efecto de filtro que estos ejercen al amortiguar los impactos que pueden ocurrir en las zonas terrestres circundantes mediante la regulación de los flujos de energía entre ambos ecosistemas (Pusey & Arthington, 2003).

En cuanto a actividades de monitoreo sugerimos que toda estructura de la comunidad sea considerada; al menos en otros ríos afectados por los efluentes de las plantas de celulosa la comunidad de peces ha sido utilizada como un bioindicador más confiable que el análisis de especies individualmente (Kovaks et al, 2002).

La diversidad de peces y su viabilidad en el área también puede ser afectada con la construcción del puerto por lo cual esto debe ser evitado. No solamente su construcción implica un riesgo para las comunidades de peces debido a la remoción de sedimento del río. También la operación del puerto puede ser peligrosa, cualquier derrame accidental de combustible o cloro puede comprometer la preservación de las comunidades de peces; sin mencionar el ruido constante y movimiento de los barcos en actividad. Debe ser tenido en cuenta que ya existen otros puertos en las proximidades de la proyectada planta de celulosa.

La fauna de peces del Río Uruguay es la más diversa de nuestro país y la fuente constante de alimento, recreación, investigación y otros beneficios para la población, por tanto tiene que ser protegida y conservada para las futuras generaciones.

**Tabla 5-51. Especies de peces muestreados en este estudio. Las cruces rojas indican datos obtenidos de los pescadores; 1. Las Cañas, 2. Toma de OSE, 3. Sitio de la planta de celulosa.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	1	2	3
Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon sp</i>	Chucho de río			X
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona flavipinnis</i>	Lacha			X
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Anchoa		X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	Boga	X	X	X
		<i>Leporinus striatus</i>	Trompa roja	X	X	
	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Dientudo			X
	Characidae	<i>Salminus maxillosus</i>	Dorado			X
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piraña			X
		<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piraña			X
		<i>Bryconamericus iheringi</i>	Mojarra			X
		<i>Bryconamericus stramineus</i>	Mojarra			X
		<i>Cynopotamus argenteus</i>	Dientudo jorobado		X	X
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Mojarra	X		X
		<i>Astyanax abramis</i>	Mojarra	X		X
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	Mojarra	X	X	
		<i>Holotesthes pequirá</i>	Mojarra		X	
		<i>Oligosarcus oligolepis</i>	Dientudo	X	X	
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Tararira			X
	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Sabalito			X
		<i>Cyphocharax platanus</i>	Sabalito	X		X
	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i>	Virolo	X	X	X
	Crenuchidae	<i>Characidium zebra</i>	Tritolo		X	X
		<i>Characidium rachovii</i>	Tritolo		X	X
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Sábalo	X	X	X
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pseudohemiodon devincenzii</i>	Vieja			X
		<i>Loricarichthys edentatus</i>	Vieja			X
		<i>Paraloricaria vetula</i>	Vieja de cola	X	X	X
		<i>Hypostomus laplatae</i>	Vieja	X	X	X
		<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	Vieja			X
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	Bagre misionero		X	X
		<i>Iheringichthys sp</i>	Bagre trompudo	X	X	X
		<i>Pimelodus maculatus</i>	Bagre Amarillo	X	X	X
		<i>Luciopimelodus pati</i>	Patí		X	X
		<i>Pseuplatystoma sp</i>	Surubí	X	X	X
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	Tachuela			X
	Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i>	Burrito			X
		<i>Pimelodella sp</i>	Burrito		X	
		<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre negro		X	
	Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	Chanco armado	X	X	
		<i>Pterodoras granulosus</i>	Armado criollo	X	X	
	Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	Mochuelo	X		
	Pseudopimelodidae	<i>Microglanis sp</i>	Manguruyú			X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmania virescens</i>	Señorita			X
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes humensis</i>	Pejerrey			X
		<i>Odontesthes perugiae</i>	Pejerrey		X	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	Corvina de río	X	X	X

## 5.3.2.4 Diversidad de aves

### 5.3.2.4.a Generalidades

Las aves han colonizado gran diversidad de ambientes en el planeta y han desarrollado una increíble variedad de formas, que van desde los colibríes hasta las

majestuosas águilas. Como las dueñas del aire, son las más visibles de todos los grupos animales (Harrison & Loxton, 1993). A su vez tienen la ventaja de poseer cantos y canciones diagnósticas y muchas personas tienen la experiencia necesaria para poder identificarlas en el campo. Las aves son fácilmente observables y registrables, por lo que son buenas para monitorear cambios ambientales (Sutherland, 2000).

Al encontrarse en el tope de la cadena alimenticia, las aves acumulan distintas sustancias por lo que también son consideradas bioindicadores del ambiente (Sick, 2001). La contaminación agro tóxica, por ejemplo, afecta directamente a la fuente de alimento de las aves (insectos, peces, vegetales, etc.), y estas al consumirlo, van acumulando en sus plumas, grasa y sangre los metales pesados provenientes de los químicos (Sick, 2003).

Las aves cumplen un papel importante en los ecosistemas (Rappole, 1993). Colaboran con la dispersión de semillas de muchos árboles y plantas, son controladores de plagas, etc.; además son un símbolo de belleza y de calidad del ambiente. Por estos motivos es vital su conservación.

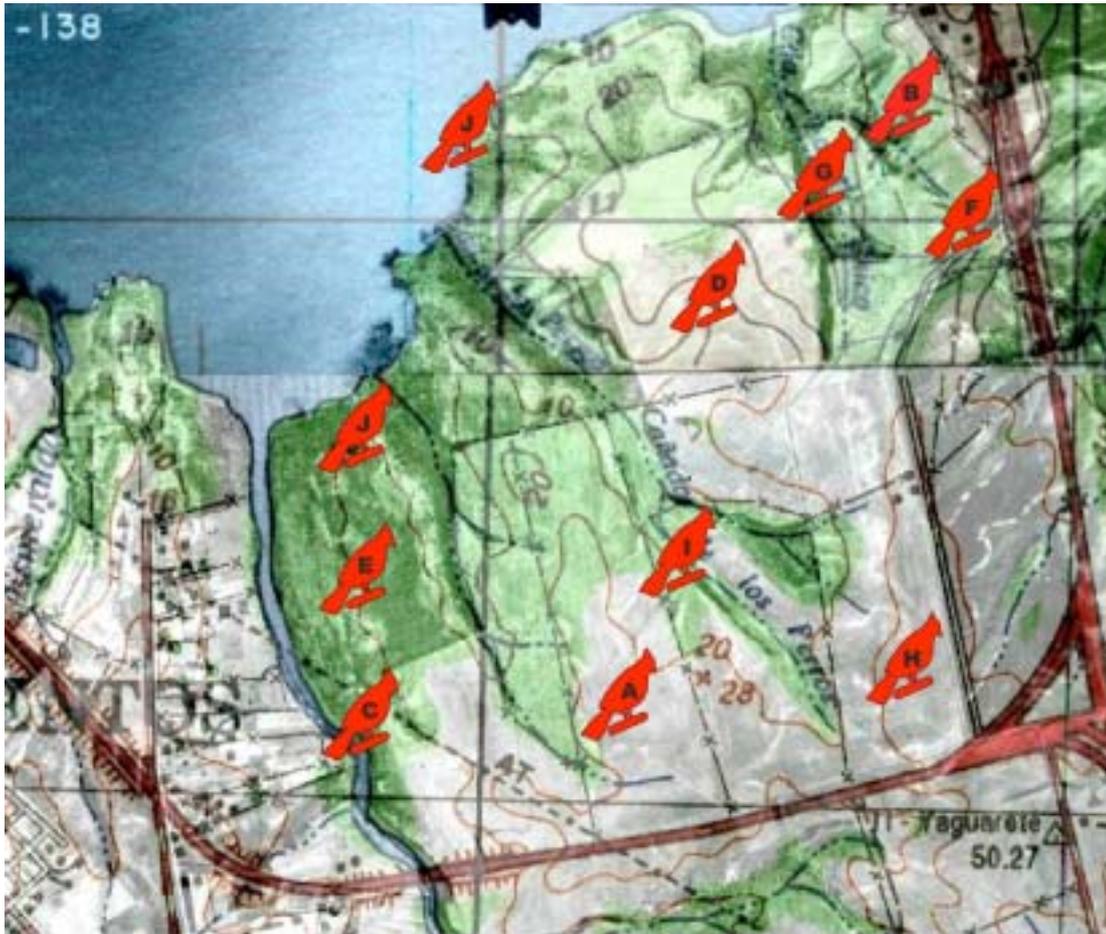
El objetivo de este estudio fue estimar la comunidad de aves actual en el sitio y evaluar el posible impacto de la futura planta de celulosa.

#### **5.3.2.4.b Materiales y método**

##### Area de estudio

Los ambientes relevados fueron los siguientes: Monte Ribereño, Monte Parque, Matorral Espinoso, Pradera y Costa del Río Uruguay. Como representante de Monte Ribereño se relevó el monte del Arroyo de las Cañas, Cañada de los Perros y Arroyo Yaguareté. El Monte Parque relevado corresponde a un Algarrobal el cuál se encuentra ubicado entre el Arroyo Yaguareté y la Cañada de los Perros. Se relevaron 4 praderas distintas que se muestran juntas con el resto de los ambientes muestreados en la figura 5/101.

Figura 5/101. Sitios de muestreo de aves



## Muestreo de aves:

- |                      |                                   |                                      |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| A: Pastizal 1        | E: Algarrobal                     | H: Pastizal 4                        |
| B: Matorral espinoso | F: Pastizal 3                     | I: Bosque de la Cañada de los Perros |
| C: Río Yaguareté     | G: Bosque del Arroyo de las Cañas | J: Costa del Río Uruguay             |
| D: Pastizal 2        |                                   |                                      |

## Relevamiento

Previo al comienzo del relevamiento se confeccionó una lista de especies citadas para la región tomada de Azpiroz (2003). La metodología de muestreo fue la de transecta lineal (Bibby *et.al*, 1998), que consiste en contar todas las especies y su abundancia a lo largo de un trayecto elegido al azar dentro de un mismo ambiente. También se realizó búsqueda de nidos, reconocimiento por cantos y entrevistas a cazadores de la zona (Bibby *et.al*, 1998). Para el reconocimiento de las especies se utilizó prismáticos de 10x25 y las guías de identificación de Narosky & Yzurieta (1993) y De la Peña & Rumboll (1998). El horario de muestreo se ubicó de 8:30 a 11:00 antes del mediodía y de 17:00 a 20:00 después del mediodía. El período de muestreo fue de 8 días entre el 18 de noviembre y el 13 de diciembre, ubicándose en la estación de primavera.

## Análisis de los datos

Se calculó el índice de diversidad para cada uno de los ambientes muestreados. El índice utilizado fue el de Shannon-Wiener el cuál se calcula según la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum p_i \cdot \log p_i, \quad p_i = n_i/N$$

Donde  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$  y  $N$  es el número total de individuos (Krebs, 1989).

### **5.3.2.4.c Resultados**

De los datos bibliográficos se obtuvo una lista de 266 especies citadas para la región (Anexo I), lo que representa un 61% de las especies conocidas para el Uruguay. En el área de estudio se registraron un total de 84 especies, pertenecientes a 27 familias (Anexo II). En esta lista se incluyen, además, siete especies que solo fueron observadas en jaulas de los cazadores de la zona, alcanzando un total de 91 especies (Anexo II). Las redes de niebla utilizadas para murciélagos y la cámara trampa utilizada para mamíferos, registraron algunas especies (Fig. 2 y 3).

**Figura 5/102. Registros con la red de niebla.**

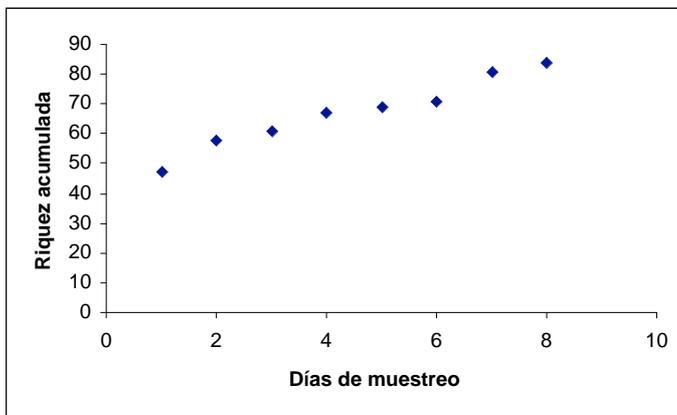


**Figura 5/103. Registros con la cámara trampa.**



La figura 4 muestra la curva de acumulación de especies a lo largo del período de estudio, en donde se observa que, si bien no se alcanzó el máximo de especies esperado para la zona, se obtuvo una buena muestra. Se observó un alto número de especies en el área de estudio, sin embargo un aumento en el período de muestreo debería aumentar el número de especies observadas (Figura 4, Anexo I). A su vez, el muestreo fue realizado en primavera, de manera que las especies migratorias de invierno no fueron registradas (Anexo I).

**Figura 5/104. Curva de riqueza acumulada.**



De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, los sitios más diversos fueron el Monte Ribereño del Arrollo de las Cañas y el Algarrobal. Sin embargo todos los ambientes muestreados presentaron índices de diversidad similares (Anexo III). Se registraron 2 especies globalmente amenazadas (Collar *et al.*, 2003): el Dragón (vulnerable – UICN) en la pradera y el Tachurí Canela (casi amenazada – UICN) en arbustos cerca del monte.

En el área de estudio, se registró la nidificación de nueve especies (Anexo II) a través de la visualización de los nidos abandonados, nidos con huevos o con los adultos

construyéndolo y por cáscaras de huevos halladas en el piso. De las nueve especies que se encontraron anidando en el área de estudio, la única que presenta mayores problemas es el "Tiotío Chico" (*Phacellodomus sibilatrix*) ya que su distribución en el país es muy restringida y está catalogado como raro (Azpiroz, 2003) (ver Anexo IV). El resto de estas especies se encuentran y anidan en todo el territorio y son comunes o bastante comunes (Azpiroz, 2003).

Del total de especies registradas, la mayoría son las características y más comunes que se pueden encontrar en todo el país. Sin embargo, se vieron otras que no son comunes o son exclusivas de la región biogeográfica del litoral del Río Uruguay y que por lo tanto podrían verse más afectadas por la destrucción de dicho ambiente. En el Anexo IV se describen algunas de estas especies ya que revisten mayor importancia. Por otro lado, 17 de las especies registradas se encuentran vinculadas a ambientes acuáticos (Anexo II).

#### **5.3.2.4.d Recomendaciones para la conservación**

A los efectos de conservar la mayor cantidad de aves que habita actualmente el área, se recomienda considerar la mantención de parches representativos de los distintos ecosistemas (que no serán directamente utilizados para la planta de celulosa).

Las áreas que presentan mayor importancia para la conservación de las aves son:

- Los algarrobales: representa un ambiente único, el cual es exclusivo de esta región del país.
- Los matorrales espinosos y los montes del litoral del Río Uruguay: estos ambientes presentan una avifauna característica.
- Los pastizales en los cuales se registró el Dragón (*Xanthopsar flavus*) y al Batitú (*Bartramia longicauda*).

Sería también importante evaluar y monitorear las aves acuáticas ya que son excelentes indicadores de las alteraciones ecológicas, especialmente vinculadas a la calidad del agua.

### **5.3.2.5 Diversidad de murciélagos**

#### **5.3.2.5.a Generalidades**

Los murciélagos son los únicos mamíferos que tienen capacidad de volar, se conocen hasta el momento 950 especies en el mundo. En Uruguay existen 23 especies de murciélagos. Los murciélagos son altamente beneficiosos para el hombre, ya que por su dieta consumen grandes cantidades de insectos, lo que pone de manifiesto su importancia como control biológico de plagas y vectores. Tienen hábitos crepusculares o nocturnos y durante el día descansan en sus refugios, algunas especies frecuentan los follajes, cortezas y huecos de los árboles, otros poseen una marcada tendencia a vivir en construcciones.

Los murciélagos son considerados muy buenos indicadores biológicos, ya que desempeñan importantes roles dentro de los ecosistemas. Por otro lado algunas

especies son bastantes específicos de determinados ambientes, por lo tanto un inventario de la fauna de murciélagos puede indicar el grado de impacto de un área.

De las 14 especies mencionadas para el Departamento de Río Negro, casi su totalidad tiene hábitos alimentarios insectívoros y solo una (*Desmodus rotundus*) se alimenta de sangre, especialmente de ganado doméstico.

En cuanto a sus hábitos gregarios, seis especies (*Desmodus rotundus*, *Myotis albecens*, *Myotis levis*, *Tadarida brasiliensis*, *Eumops bonariensis* y *Eumops patagonicus*) viven en colonias que pueden variar entre unas decenas a varios cientos de ejemplares. Estas colonias comúnmente se encuentran en construcciones. En cambio 6 especies (*Eptesicus diminutus*, *Eptesicus brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus ega*, *Molossus temminckii*) de las presentes en el área tiene a los árboles como principal refugio. Las dos especies restantes (*Eptesicus furinalis* y *Histiotus montanus*) usan tanto algunas construcciones como los árboles.

### **5.3.2.5.b Material y métodos**

Para la capturas de los murciélagos se utilizaron redes de neblina, de 38 mm de malla con un esfuerzo de captura de 117 m<sup>2</sup> de red por noche, durante cuatro noches, del 29 de noviembre hasta el 3 de diciembre de 2003. Las redes se colocaron en los siguientes puntos:

En los márgenes del Río Yaguareté:

- 1) S 33° 08' 03".2 W 58° 16' 04".9
- 2) S 33° 08' 03".2 W 58° 16' 06".0
- 3) S 33° 08' 02".2 W 58° 16' 06".7

En el monte del Arroyo de las Cañas:

- S 33° 07' 06".7 W 58° 15' 06".9  
S 33° 07' 06".5 W 58° 15' 07".

**Figura 5/105.**



## Sitios de muestreo de murciélagos

Las redes se colocaron en aquellos lugares donde se presumía existía actividad, especialmente en posibles refugios, dormitorios y lugares de alimentación, de acuerdo a una recorrida exploratoria..

**Figura 5/106: Equipo trabajando en la colocación de las redes de neblina.**



Conjuntamente se realizó una exhaustiva búsqueda y consulta bibliografía sobre la fauna de murciélagos del Uruguay y en especial del Departamento de Río Negro.

## Área de estudio

El área es de 500 ha., ubicada sobre el Río Uruguay, en el departamento de Río Negro. Se encuentra dentro de la Región geomorfología, denominada Cuenca Sedimentaria Del Litoral Oeste, la cual define el paisaje y los ecosistemas naturales.

En particular el ecosistema del establecimiento, es predominantemente el de pradera invernal.

Sobre las márgenes del Río Uruguay se encuentran los denominados “montes ribereños” que también acompañan a los cursos de agua internos. Este tipo de vegetación posee una fuerte influencia Subtropical, teniendo especial importancia en los procesos de dispersión de la fauna.

Del punto de vista biogeográfico el área se encuentra dentro de la denominada “Provincia Pampeana - Distrito Uruguayense” ( Cabrera y Willink, 1971) y su fauna tiene una fuerte influencia subtropical que penetra a través de los montes ribereños principalmente de los ríos Uruguay y Negro.

### **5.3.2.5.c. Resultados y discusión**

La fauna de murciélagos de Uruguay está constituida por 23 especies de las cuales 14 (63%) están mencionadas para el Departamento de Río Negro. (ver Apéndice I.)

Durante los cuatro días de trabajo no se pudo capturar mediante las redes de neblina ningún ejemplar, si bien se observaron en tres ocasiones, ejemplares aislados de Vespertilionidos, posiblemente *Myotis sp.*

**Figura 5/107. Foto nocturna en el monte del Arroyo de las Cañas. El círculo muestra un murciélago en vuelo.**



Recientes trabajos realizados en el establecimiento de M'Bopicua, distante 5 Km. al norte sobre la margen del Río Uruguay (Merino & González 2001), permiten suponer que la fauna de murciélagos de este establecimiento sería similar. Sin embargo se debe destacar que el área de bosques y lugares adecuados para refugios de colonias son mayores en M'Bopicuá.

Considerando que el área del proyecto, las praderas son la fisonomía preponderante, y que las formaciones arbóreas se encuentran sobre las márgenes de los cursos de agua o aislados en pequeños parches y dado que la alta proporción de las especies utiliza las formaciones arbóreas como refugio, esto explicaría la baja densidad de individuos observada. En suma la fauna de murciélago del establecimiento presenta muy bajas densidades.

### **5.3.2.6 Diversidad de grandes mamíferos**

#### **5.3.2.6.a Generalidades**

En el Uruguay hay 111 especies de mamíferos citados, clasificados en 8 órdenes (Clara et al., 2000, ver Figura 1). De acuerdo con el tamaño corporal, el 60% de estas especies son consideradas grandes mamíferos mientras que el 40% restante pertenece a los denominados micromamíferos.

Los grandes mamíferos presentan actualmente distintos niveles de riesgo de extinción. En América del Sur estas especies han sido afectadas críticamente, junto con los diversos ecosistemas que ocupan, debido principalmente a la alteración de estos ambientes por actividades humanas.

La determinación de la diversidad de mamíferos a nivel regional o de paisaje se centra en los patrones de distribución de las especies en relación con elementos del paisaje tanto naturales como humanos.

Los grandes mamíferos son buenas especies indicadoras de la riqueza en biodiversidad. Muchas especies de ciervos y carnívoros han presentado una declinación en sus poblaciones debido a la fragmentación del hábitat y la urbanización. Los carnívoros por ejemplo, se encuentran en el tope del ecosistema, por tanto los cambios poblacionales que se observen en estas especies pueden estar reflejando alteraciones en los precedentes niveles del ecosistema.

Sin embargo, las oportunidades de observar mamíferos en el campo son usualmente limitadas, debido a que en general son de pequeño tamaño, nocturnos y huidizos. A su vez, la mayoría de las especies se encuentran en bajas densidades en contraste con la expansión de las especies domésticas. Los grandes mamíferos diurnos son esquivos y no pueden ser observados directamente.

Los rastros o huellas de los mamíferos pueden aportar datos sobre su distribución, comportamiento, edad, estatus social y modo de locomoción así como también pueden permitir la identificación del animal. La fotografía es una de las maneras más efectivas de obtener un registro permanente de las huellas animales.

El conocimiento sobre la identificación, interpretación y preservación tanto de huellas como de otros rastros dejados por los mamíferos, puede entonces, aportar información sobre los hábitos de estas especies que no podrían obtenerse de otra manera. Las huellas pueden ser encontradas en áreas húmedas o fangosas cerca de lagos, charcos y arroyos a los cuales se acercan los animales para comer o beber, y a lo largo de trillos utilizados para trasladarse entre los diferentes hábitat.

El objetivo principal de este trabajo fue realizar un inventario de grandes mamíferos utilizando técnicas no invasivas en los diferentes ecosistemas.

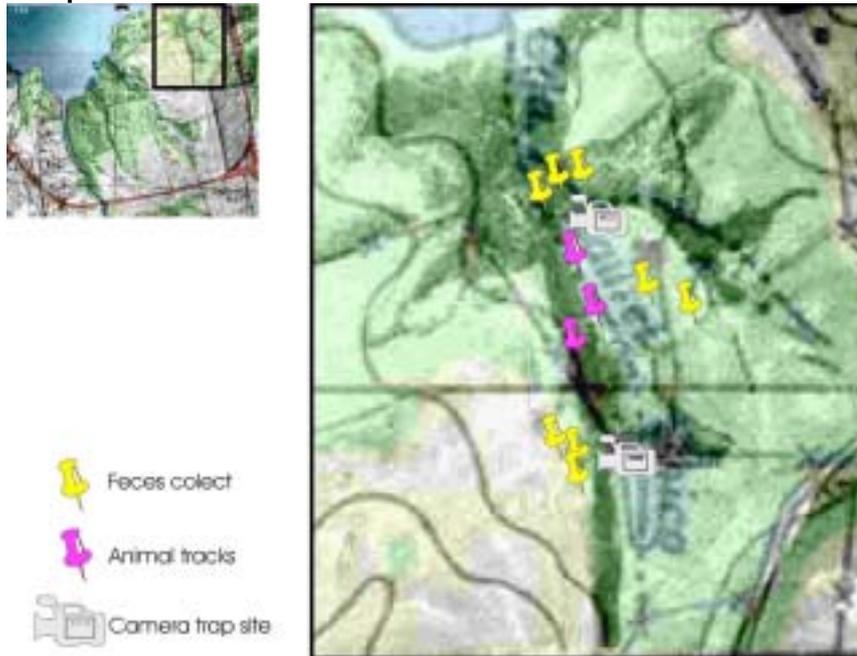
### **5.3.2.6 .b. Material y métodos**

Se realizaron cinco salidas de campo al área de estudio entre los meses de noviembre, diciembre y enero. En total se completaron 18 días de trabajo de campo en el sitio. Trabajamos con un conjunto de técnicas no invasivas para mamíferos, que incluyen a) observación directa, b) búsqueda y fotografía de huellas, c) colecta de fecas para extracción de ADN y caracterización de especies y d) utilización de cámaras trampa.

#### Trabajo de campo

Se examinaron rastros o signos de mamíferos en los diferentes ecosistemas: pastizales, bosque del Yaguareté, bosque de algarrobal, bosque de la cañada de los perros y bosque del Arroyo de las Cañas. Las huellas de mamíferos fueron encontradas en general en regiones húmedas cerca de cursos de agua o charcos, donde los animales van a comer o beber, así como también a lo largo de trillos utilizados para desplazarse entre los diferentes hábitat.

Figura 5/108. Mapa del sitio donde se colectaron fecas y se colocó la cámara trampa



## La cámara trampa

El área fue registrada utilizando dos cámaras trampa remotas (Photo Spy™). Las cámaras trampa remotas son ideales para identificar especies que ocupan hábitat cerrados. Las ventajas de esta metodología son: 1) relativamente no invasivas, 2) permite el monitoreo del área con un disturbio humano mínimo y además 3) los animales no tienen que ser capturados. De esta manera podemos registrar grandes áreas con un equipo pequeño y sin necesidad de una supervisión constante (Wemmer et al., 1996).

El área de estudio fue recorrida buscando huellas y fecas que permitieran determinar el mejor lugar para instalar el equipo de Photo Spy™. Este equipamiento fue instalado en diferentes sitios en bosque (S 33° 07' 07".0 W 58° 15' 05".9 y S 33° 06' 52."7. W 58° 15' 07".0) Figura 1. El equipamiento fue dejado en los sitios por un intervalo de ocho días, con el propósito de registrar las especies presentes en el bosque del "Arroyo de las Cañas".

## Determinación genética

Al mismo tiempo se realizó un estudio genético utilizando fecas para la determinación de especies. Realizamos extracción de ADN a partir de fecas de diferentes especies recogidas en el campo. Las fecas fueron colocadas en tubos falcon y conservadas en etanol (Figuras 1 y 2). La extracción de ADN fue realizada utilizando el kit DNeasyÒ de (QIAGENÒ). La extracción de ADN se realizó siguiendo el protocolo del fabricante (Qiagen, Valencia, CA). Estas extracciones se desarrollaron en una habitación aislada bajo condiciones de quasi-esterilidad para prevenir la contaminación.

**Figura 5/109. Aislación de ADN en la División Citogenética-IIBCE .**



Las extracciones de ADN tanto como las reacciones de PCR fueron realizadas utilizando las facilidades del IIBCE, Figura 2).

Para las fecas de cérvidos utilizamos los cebadores IDMAZ224H y IDMAZ224L que amplifican un fragmento de 224 pb del citocromo b (González et al. 2002). Para las de carnívoros usamos los cebadores DLCT232H, y el reverso DLCT232L que producen una banda de 232 bp. (Cosse et al. 2003).

Las amplificaciones por PCR fueron realizadas utilizando un Termociclador Programable Hybaid Omnigene. Se realizó una reacción de un volumen de 25  $\mu$ L conteniendo 2  $\mu$ L de ADN, ddH<sub>2</sub>O, 0.2 U de Taq ADN polimerasa (Invitrogen), 25 pmol de los cebadores (en cérvidos se utilizaron: IDMAZ224H, y IDMAZ224L; en carnívoros: DLCT232H, y reverso DLCT232L), 50 mM de MgCl<sub>2</sub>, buffer PCR Invitrogen 10 x y 2.5 mM de dNTP's. Las condiciones para el PCR fueron: 35 ciclos de 45 s a 94 °C, 30 s a 58 °C (para carnívoros este paso fue de 30s a 59°), 50 s a 72 °C, seguido por un paso final de extensión de 72° C por 7 min.

Para comprobar el resultado del PCR se corrieron 5 $\mu$ L de cada reacción realizada, en un gel de agarosa al 1.5%, teñido con Bromuro de Etidio, a 100 voltios y se registró fotográficamente. Luego se efectuó una purificación de este producto, utilizando el PCRQuick kit (QIAGEN), para su posterior secuenciación que se realizó en el servicio de secuenciación de la Facultad de Ciencias-UdelaR.

Las secuencias obtenidas fueron alineadas utilizando el programa Clustal X (Thompson et al. 1997). Los datos de las secuencias fueron enviadas al GenBank para una búsqueda de determinación taxonómica (BLASTN 2.2.6 (2003); Altschul, et al. 1997). Finalmente las secuencias fueron analizadas usando el programa Mega (Kumar et al 2001).

## 5.3.2.6.c. Resultados y discusión

### Huellas de mamíferos

#### LOS ARTIODACTYLA

##### **Figura 5/110. Axis axis**



##### **Figura 5/111. Fecas y huellas de ciervo axis**

##### **Figura 5/112. Ciervos mazama**



##### **Figura 5/113. Huellas de ciervo mazama y fecas fueron encontradas en el bosque del “Arroyo de las Cañas” y en la costa del río Uruguay.**

#### SUIDAE

##### **Figura 5/114. Huella de chanco jabalí en el bosque del “Arroyo de las Cañas”**



## LOS CARNIVORA

**Figura 5/115. Huellas y fecas de zorro**



**Figura 5/116. Huella de felino y vista en mayor detalle.**



## PROCYONIDAE

**Figura 5/117. Huella de mano pelada.**



## MUSTELIDAE

**Figura 5/118. Huella de lobito de río**



## MARSUPIALIA DIDELPHIDAE

**Figura 5/119. Huella de un opossum**



## La cámara trampa

La cámara trampa fue instalada en dos sitios en “Arroyo de las Cañas” en un trillo con abundantes signos de actividad y cercano al curso de agua. Los únicos registros obtenidos fueron de especies de aves (ver en el capítulo de aves).

## Genética Molecular

En el laboratorio se aisló ADN a partir de fecas colectadas en el campo.

**Tabla 5-51. Fecas colectadas detallando la localización geográfica y los resultados de la aislación de ADN e identificación molecular**

Muestra	Loc. GPS	Calidad del ADN	PCR Secuencia	ID de especie
ANI 6	33°07'06.5"S 58°15'07.0"W	Media	si	<i>Axis axis</i>
ANI 7	33°07'06.5"S 58°15'07.0"W	media	si	<i>Mazama sp</i>
ANI 8	33°06'58.6"S 58°15'07.0"W	baja		
ANI 9	33°06'58.6"S 58°15'07.0"W	baja		
ANI 10	33°06'54.1"S 58°15'56.2"W	baja		
ANI 11	33°06'54.1"S 58°15'56.2"W	baja	si	<i>Pseudalopex gymnocercus</i>
ANI 12	33°07'06.5"S 58°15'07.0"W	baja		
ANI 13	33°06'59.7"S 58°15'07.3"W	buena	Si	<i>Axis axis</i>
ANI 14	33°06'58.3"S 58°15'05.6"W	buena		
ANI 15	33°06'58.9"S 58°15'05.8"W	buena	si	<i>Axis axis</i>
ANI 16	33°06'58.3"S 58°15'05.7"W	baja		
ANI 17	33°06'58.3"S 58°15'05.7"W	baja		

**Figura 5/120.** Línea 1 Marcador de tamaño molecular 100 pb, en los siguientes posillos se observan los productos de PCR purificados y listos para la reacción de secuenciación.



Las secuencias fueron alineadas con el programa Clustal X (Thompson *et al.* 1997) La información de las secuencias fue enviada al GenBank para realizar una búsqueda rápida de determinación taxonómica BLASTN 2.2.6 (2003); (Altschul, *et al.* 1997). Los resultados de la búsqueda de determinación taxonómica en el GenBank dieron para la muestra Ani6 un 94% de identidad con secuencias pertenecientes al género *Axis* (número de acceso L483431) y para Ani7 un 95 % de identidad con *Mazama sp.* (AJ000027).

### Registro de especies

**Tabla 5-52. Metodología utilizada para la identificación taxonómica**

Especies	Observación directa	Huellas	Fecas	Genética
<i>A. axis</i>				
<i>M. gouazoubira</i>				
<i>S. scrofa</i>				
<i>C thous</i>				
<i>P gymnocercus</i>				
<i>P cancrivorus</i>				
<i>C chinga</i>				
<i>L. longicaudis</i>				
<i>O. geoffroyi</i>				
<i>D. albiventris</i>				
<i>L europaeus</i>				

**Tabla 5-53. Hábitat, origen y estatus de conservación de las especies registradas**

Especie	Hábitat	Nativa/Exótica	Estatus de conservación		Estatus en el Uruguay
			Listas Rojas UICN	CITES	
<i>A. axis</i>	B y P	E			C P R
<i>M. gouazoubira</i>	B	N	DD		P
<i>S. scrofa</i>	B y P	E			C P N R
<i>C thous</i>	B	N		II	P
<i>P gymnocercus</i>	P	N		II	P
<i>P cancrivorus</i>	B y P	N			P
<i>C. humboldtii</i>	B y P	N		II	P
<i>L europaeus</i>	P	E			C P R
<i>O. geoffroyi</i>	B	N	NT	I	P
<i>L. longicaudis</i>	A	N	DD	I	P

Referencias: B= bosque, P= pastizal, A= acuático. E= exótica, N= nativa,

Categorías de las Listas Rojas: NT: Casi amenazada, DD: Datos Deficientes

CITES "Commercial International Trade of Endangered Species" Apéndice I Prohibido el comercio, Apéndice II con restricciones.

C P R Caza Permitida y Regulada

C P N R Caza Permitida No Regulada

P Protegida

## 5.3.2.6 Conclusiones generales

Se realizó un inventario de fauna en los grupos claves que serán útiles para detectar cambios ambientales. En esta investigación general detectamos las especies presentes en el sitio y en las áreas circundantes.

En los diversos ecosistemas encontramos diferentes niveles de biodiversidad. El pastizal es el ecosistema más extendido y alterado por las actividades agropecuarias.

En la siguiente tabla resumimos la información obtenida en los diferentes grupos estudiados, los ecosistemas donde están localizados y las principales recomendaciones de conservación indicando si hay especies amenazadas, y si pueden ser considerados grupos indicadores para el monitoreo de la calidad del ecosistema.

**Tabla 5-54. Grupo indicadores**

Grupo	Ecosistema	Especies Amenazadas	Grupo Indicador
Macro Arthropodos	Agua dulce	No	Si
Coprofagos	Terrestre	No	Si
Peces	Agua dulce	No	Si
Aves	Terrestre y costas de río	<i>Xanthopsar flavus</i>	Si
Mamíferos	Terrestre	No	Si

### 5.3.3. Biología del río

---

#### 5.3.3.1 Generalidades

Los ríos son ambientes altamente dinámicos desde el punto de vista físico, químico y biológico ya que integran los procesos que ocurren en sus cuencas de captación. La escorrentía y la red de afluentes arrastran una gran diversidad de sustancias, dependiendo tanto de las características geológicas, como del uso del suelo. Así, los ríos se constituyen en receptores de los procesos que ocurren en sus cuencas hidrográficas y, por lo tanto, son altamente susceptibles de recibir los impactos de las actividades que se desarrollan en sus zonas de influencia.

Desde el punto de vista ecológico están organizados de forma tal de minimizar la pérdida de energía y materia, así como maximizar la depuración de sus aguas. En los ríos habitan diversas comunidades estrechamente relacionadas con su hábitat, que se distribuyen en un gradiente longitudinal, de forma que la materia va sufriendo procesos biológicos de transformación a lo largo del río. Como ecosistemas son ambientes frágiles, susceptibles a alteraciones físicas (represas, canalizaciones, etc.) que modifiquen su régimen hidrológico, así como también para el vertido de efluentes, sobrepasando en muchos casos la capacidad de carga de los procesos de autodepuración. El impacto generado, puede ser independiente del tamaño; así, aún los ríos de gran porte pueden ser afectados por las actividades desarrolladas a lo largo de su recorrido.

En particular el Río Uruguay es un curso de agua internacional y su cuenca hidrográfica se encuentra formando parte de los territorios de Argentina, Brasil y Uruguay abarcando un área total de aproximadamente 339.000 Km<sup>2</sup>. Tiene sus orígenes en la Sierra do Mar (Brasil), siendo su longitud de 1.800 Km. hasta su desembocadura en el Río de la Plata. Su curso transcurre un 32 % aproximadamente por territorio brasileiro, un 38 % forma límite entre Argentina y Brasil y un 30 % forma límite entre Argentina y Uruguay. En su cuenca se desarrollan importantes actividades agropecuarias, donde destacan la cría intensiva de animales (suinos y aves) y grandes extensiones de cultivos de granos que provocan un aumento de los materiales en suspensión y de materia orgánica y nutrientes disueltos. Asimismo, tanto en Brasil como en nuestro país sufre represamientos que alteran su régimen hidrológico.

#### 5.3.3.2 Monitoreo ambiental

En los últimos años se han desarrollado diversas metodologías de monitoreo ambiental mediante el empleo de organismos para evaluar el estado de los ríos, respondiendo a un enfoque ecosistémico y holístico. Las comunidades biológicas reflejan los efectos de la degradación ambiental, permitiendo interpretar los resultados en una escala temporal y no puntual como la de los parámetros fisicoquímicos. La desventaja de estos procedimientos es que los impactos leves en ocasiones no producen efectos cuantificables en los organismos. Por otra parte, este tipo de monitoreo debe ser realizado en una escala temporal adecuada, considerando entre otras variables, la estacionalidad.

El presente estudio representa sólo una “fotografía”, una imagen puntual acerca de las características de las comunidades de invertebrados del bentos y de los integrantes del plancton (fito y zooplancton) en un ambiente altamente dinámico como es el Río Uruguay. Dadas las características del muestreo realizado, la información obtenida solo refleja las características de las mencionadas comunidades bajo las condiciones ecológicas e hidrológicas en el momento del muestreo. Para obtener información representativa de la biota, es necesario realizar muestreos en una mayor escala temporal y espacial, a fin de generar una línea de base respecto de las variables seleccionadas.

El objetivo del presente informe es reportar la composición y abundancia de los invertebrados bentónicos, y de los componentes de las comunidades de zooplancton y de fitoplancton, presentes en tres sitios de muestreo cercanos a la ciudad de Fray Bentos el día 18 de diciembre de 2003, de acuerdo a lo solicitado y estipulado por la Empresa SEINCO S.R.L.

## 5.3.3.3 Materiales y métodos

### 5.3.3.3.a Area de estudio

Se tomaron muestras en tres puntos a lo largo del río desde aguas arriba de la ciudad de Fray Bentos. El punto 1 se ubicó a aproximadamente 1 Km aguas arriba de la ciudad, el punto 2 en zona aledaña a donde está proyectada la instalación de una planta de celulosa, y el punto 3 se situó 1 Km aguas abajo del punto 2. Todos los puntos de muestreo se ubicaron en la margen uruguaya del canal principal del río.

#### **1) Bentos**

Para el estudio de la comunidad bentónica las muestras fueron obtenidas mediante el uso de Draga Ekman. El procesamiento de dichas muestras consistió en el tamizado de las mismas a través de una malla de 0.500 mm, la fijación se realizó con formol 5% y en laboratorio se procedió a la separación, conteo y determinación de los organismos. Para ello se utilizaron una lupa y microscopio óptico común. La determinación de los individuos se realizó hasta el nivel taxonómico de género.

#### **2) Fitoplancton**

Se tomaron muestras superficiales de agua para medir la concentración de clorofila-a ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) y el análisis se realizó de acuerdo con Nush, 1980. Se tomaron muestras para el análisis cualitativo de la comunidad fitoplanctónica mediante la concentración de material con una red de plancton de 25  $\mu\text{m}$  de malla y para el análisis cuantitativo se tomaron muestras superficiales sin concentrar, que se almacenaron en botellas de 1 l y se fijaron *in situ* con solución Lugol. Se determinó la composición de la comunidad fitoplanctónica mediante análisis de las muestras cualitativas frescas, muestras fijadas con formol (4 %) y muestras oxidadas para la identificación de las diatomeas. La observación se realizó con microscopía óptica, con 1000 aumentos. Se determinó la abundancia del fitoplancton mediante recuentos en cámaras de sedimentación de 2 y 5 ml y en cámaras de Sedgwick-Rafter de 1 ml. El material de estudio debió ser diluido para el recuento debido a la alta concentración de sólidos suspendidos. Para

determinar los valores de diversidad se aplicó el Índice de Diversidad de Shannon (base 2).

### 3) Zooplancton

Las muestras de zooplancton se tomaron con una trampa Schindler-Patalas en superficie, filtrando un volumen de 112 l. Las muestras se calentaron hasta 60°C y se fijaron con formaldehído al 4% de concentración final. De acuerdo con la concentración de plancton observada en la muestra, fueron diluidas hasta 100 ml con agua destilada; se tomaron submuestras y se colocaron en cámaras Sedwick-Rafter 5 ml para su cuantificación. Tanto la cuantificación como la identificación taxonómica se realizaron en un microscopio Olympus BH y de acuerdo con claves taxonómicas de la región. Las abundancias se expresaron como número de organismos l<sup>-1</sup>. Se determinó la diversidad mediante el índice de Shannon (base 2).

## 5.3.3.4 Resultados

### 1) Bentos

**Tabla 5-55. Número de organismos bentónicos encontrados por estación analizadas en el Río Uruguay frente a la ciudad de Fray Bentos el 15/12/2003.**

Taxa	Estación 1	Estación 2	Estación 3
Nematodo	1	0	0
<b>Tubificidae</b>			
Limnodrilus	4	5	0
Aulodrilus	3	0	0
<b>Chironamidae</b>			
Coeltanypus	1	0	0
Larsia	1	0	0
Chironomus	0	2	0

Se identificaron 3 grandes grupos: Nematodos, Oligoquetos y larvas de Dípteros. El grupo más diverso fueron los dípteros registrando 3 géneros, seguido de los oligoquetos los cuales registraron 2 géneros (Tabla 5-55). En el muestreo se registró una reducida abundancia de macroinvertebrados y una baja diversidad. En la estación 1 la diversidad fue de 0.616 Bit, la estación 2 presentó una diversidad menor (0.2 Bits), mientras que en la estación 3 no se encontraron organismos. La riqueza de géneros fue baja, la estación 1 presentó un total de 5 géneros, mientras que la estación 2 registró tan solo 2 géneros.

### 2) Fitoplancton

#### Clorofila A

La concentración de clorofila a fue baja en todos los puntos de muestreo, alcanzando 0,89 µg l<sup>-1</sup> y 0,98 µg l<sup>-1</sup> en los puntos 1 y 3 respectivamente. En el punto 2 el valor fue indetectable.

### 5.3.4.a. Composición y especies indicadoras

Se identificaron 85 taxa pertenecientes a las Divisiones Bacillariophyta (52), Chlorophyta (10), Cryptophyta (8), Chrysophyta (7), Cyanophyta (5) y Euglenophyta (3), tal como se presenta en la tabla 5-56. Se incluyeron dentro de las Cryptophyta los fitoflagelados nanoplanctónicos no identificables a nivel específico (3 especies), por la similitud del nicho que ocupan.

Las Bacillariophyta (o diatomeas) fueron la División que presentó mayor variedad de taxa, siendo las del género *Aulacoseira* las más frecuentes, lo que es esperable para sistemas fluviales y turbulentos.

Entre las Cyanophyta (también conocidas como cianobacterias), los géneros *Anabaena* y *Microcystis* estuvieron presente en todas las estaciones de muestreo, mostrando un estado fisiológico y características morfológicas que indicarían que están en plena etapa de crecimiento. *Microcystis* fue la más frecuente y estuvo representado principalmente por la especie *M. aeruginosa*. *Anabaena spiroides* y *A. circinalis* fueron las más comunes de este género. Todas las especies mencionadas pueden desarrollar floraciones algales tóxicas, con síntesis de hepatotoxinas y neurotoxinas.

En las muestras tomadas para análisis cualitativo (concentradas mediante una red de plancton), las cianobacterias del género *Microcystis* y las diatomeas del género *Aulacoseira* fueron claramente dominantes (> 70 %).

**Tabla 5-56. Composición taxonómica del fitoplancton en las estaciones establecidas.**

División CYANOPHYTA	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3
<b>Clase Cyanophyceae</b>			
<b>Orden Chroococcales:</b>			
Aphanocapsa sp	*		
Microcystis aeruginosa	*	*	*
<b>Orden Hormogonales</b>			
Anabaena circinalis	*	*	*
Anabaena cf. spiroides	*	*	*
Pseudanabaena mucicola	*	*	*
<b>División CHRYSOPHYTA</b>			
<b>Clase Chrysophyceae</b>			
<b>Orden Chrysomonadales</b>			
Dinobryon divergens	*	*	*
Dinobryon sertularia	*	*	*
Dinobryon sp1	*	*	*
Dinobryon sp2	*	*	*
Dinobryon sp3	*	*	*
Dinobryon sp4	*	*	*
Dinobryon sp5	*		
<b>División EUGLENOPHYTA</b>			
<b>Clase Euglenophyceae</b>			
<b>Orden Euglenales:</b>			

Euglena aff proxima		*	
Trachelomonas volvocinopsis			*
Strombomonas aff. pungens		*	
<b>División CHLOROPHYTA</b>			
<b>Clase Chlorophyceae</b>			
<b>Orden Volvocales:</b>			
Chlamydomonas sp1	*	*	*
Chlamydomonas sp2	*	*	*
Eudorina elegans		*	
Pandorina morum		*	
Piramimonas af acuta	*	*	
Pteromonas sp	*	*	*
Tingitanella sp		*	
<b>Orden Chlorococcales:</b>			
Actinastrum hantzschii	*	*	
Oocystis parva		*	
Scenedesmus acuminatus			*
<b>Orden Desmidiales</b>			
Staurastrum aff. cuspidatum		*	
<b>División BACILLARIOPHYTA</b>			
<b>Clase Centrobacillariophyceae</b>			
<b>Orden Centrales:</b>			
Aulacoseira ambigua	*	*	*
Aulacoseira ambigua f. spiralis	*	*	*
Aulacoseira cf. distans	*	*	*
Aulacoseira granulata	*	*	*
A .granulata var. angustissima	*	*	*
Atheya sp		*	
Coscinodiscus sp	*		
Cyclotella meneghiniana	*	*	*
Melosira varians	*	*	*
<b>Clase Pennatibacillariophyceae</b>			
<b>Orden Pennales</b>			
Achnantes inflata		*	
Achnantidium lanceolatum	*		
Amphipleura pellucida	*	*	*
Amphora sp		*	
Amphora copulata	*		*
Cocconeis sp			*
Craticula pampeana			*
Cymbella af. australica	*	*	
Diploneis chilensis			*
Encyonema sp	*		*
Encyonema silensiaca		*	
Eunotia sp		*	
Eunotia af larra			*
Eunotia monodon	*		*
Fragilaria sp		*	
Geissleria perelegans		*	
Gomphonema affine	*	*	
Gomphonema capitatum		*	*
Gomphonema af. truncatum	*		
Gyrosigma sp			*
Luticula sp	*		
Navicula af capitatoradiata	*	*	*
Neidium sp		*	

Neidium aff. bisulcatum	*		*
Nitzschia aff. amphibia	*		
Nitzschia lesidensis	*		
Nitzschia linearis		*	
Nitzschia af frustulum			*
Pinnularia borealis			*
Pinnularia aff. divergens		*	
Pinnularia aff. lundii		*	
Pinnularia aff. tabelaria			*
Placoneis aff. clementis			*
Placoneis serena			*
Planothidium lanceolatum	*	*	
Rhopalodia gibba			*
Sellaphora rectangularis	*		
Stauroneis af americana	*		
Stephanodiscus sp		*	
Surirella brevissonii			*
Surirella minuta	*		
Surirella splendida	*		*
Synedra capucina		*	
Synedra ulna	*	*	*
<b>División CRYPTOPHYTA</b>			
<b>Clase Cryptophyceae</b>			
<b>Orden Cryptomonadales:</b>			
Cryptomonas cf. pyrenoidifera	*	*	*
Cryptomonas sp.	*	*	*
Cryptomonas sp2	*	*	*
Cryptomonas sp3	*	*	*
Rhodomonas minuta	*	*	*
Fitoflagelado sp3	*	*	*
Fitoflagelado sp4	*	*	*
Fitoflagelados < 5µm	*	*	*

## Distribución espacial y abundancia del fitoplancton

Las tres estaciones de muestreo seleccionadas presentaron similar cantidad de especies registradas, con un máximo de 58 en la estación 2 y un mínimo de 51 en las estaciones 1 y 3 (Tabla 5-56).

La abundancia de los organismos, expresada en cantidad de células  $\text{ml}^{-1}$ , mostró bajas diferencias entre las estaciones. El máximo se registró en la estación 1 con  $5.330 \text{ cél. ml}^{-1}$ , y el mínimo en la estación 2 con  $1.260 \text{ cél. ml}^{-1}$ .

En las tres estaciones, los organismos cuantitativamente dominantes fueron los fitoflagelados nanoplanctónicos agrupados en la División Cryptophyta, que representaron más del 70 % de la abundancia total. Son organismos de tamaño menor de  $25 \mu\text{m}$  de longitud (o nanofitoplanctónicos) y muy palatables para el zooplancton. Por su pequeño tamaño, alta tasa de crecimiento y alta relación superficie/volumen, estos organismos constituyen una fuente de alimento fundamental para sustentar la trama trófica de los sistemas acuáticos. A su vez, constituyen un grupo muy resistente a los cambios de las condiciones ambientales y son frecuentes en ambientes turbulentos.

Las diatomeas no registraron alta abundancia (< 4%) en relación a los otros grupos en las tres estaciones, sin embargo por su tamaño en el rango del microfitoplancton (20 – 200 µm), representan una biomasa significativa dentro del sistema.

También constituyen una importante fuente de alimento para el zooplancton los organismos del orden Volvocales (Div. Chlorophyta) observados en las tres estaciones, los que en su totalidad registraron tamaños menores a 20 µm y representaron el 5 % de la abundancia total del fitoplancton.

Las Chrysophyta estuvieron representadas principalmente por *Dinobryon* af. *sertularia*, pero en su totalidad no alcanzaron al 4 % de abundancia relativa.

Las cianobacterias registradas en el análisis cuantitativo fueron *Anabaena circinalis* y células sueltas imposibles de identificar si no están en su colonia. La presencia de cianobacterias, cuantificada solo para la estación 1, representó el 15 % de la abundancia total. Esta cifra, conjuntamente con la biomasa que cada colonia de cianobacterias representa en relación a los fitoflagelados más abundantes, así como las características fisiológicas vitales que fueron observadas, indicaría que la comunidad está en una etapa de crecimiento que podría desencadenar una floración. Considerando que las especies observadas han registrado toxicidad en otros puntos del país, es altamente probable que también puedan desarrollar floraciones tóxicas en la zona analizada.

### 3) Zooplancton

La composición de la comunidad zooplanctónica se caracterizó por la presencia de 15 taxa zooplanctónicos, discriminados en 7 Rotifera, 4 Cladocera, 3 Copepoda y 1 Mollusca. Las especies identificadas corresponden principalmente a géneros limnéticos (*Keratella*, *Brachionus*, *Diaphanosoma*, *Moina*, *Bosmina*, *Notodiptomus*) y estadios larvales del molusco *Limnoperna fortunei*. El punto 1, mostró la mayor riqueza específica con 10 especies, seguido del punto 3 (9 especies); el punto 2 presentó la menor riqueza con 5 especies presentes (Tabla 5-57).

**Tabla 5-57. Lista de taxones zooplanctónicos presentes (\*) en la zona de Fray Bentos, Río Uruguay. Diciembre 2003.**

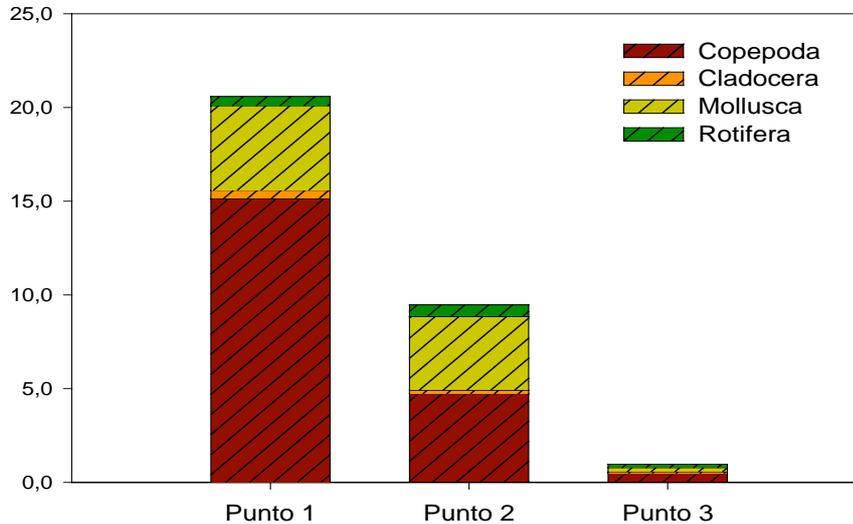
TAXA	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Copepoda			
<b>Calanoida</b>			
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	*	*	*
<b>Ciclopoida</b>			
<i>Acanthocyclops robustus</i>	*		
<i>Metacyclops mendocinus</i>	*	*	*
<b>CLADOCERA</b>			
<i>Bosmina huaronensis</i>	*		
<i>Bosminopsis deitersi</i>	*	*	*
<i>Diaphanosoma</i> sp			*
<i>Moina micrura</i>	*		*
<b>MOLLUSCA</b>			
<i>Limnoperna fortunei</i> **	*	*	*
Rotifera			
<i>Ascomorpha ovalis</i>			*
<i>Brachionus angularis</i>		*	
<i>Brachionus caudatus</i>	*		
<i>Keratella cochlearis</i>	*		*
<i>Keratella americana</i>			
<i>Lecane bulla</i>	*		
<i>Pompholix complanata</i>			*

\*\*Estadios larvales

La máxima abundancia zooplanctónica se encontró en el punto 1 (20,6 org L<sup>-1</sup>) y la mínima en el punto 3 (1 org l<sup>-1</sup>) (Tabla 5-58). En términos de abundancias relativas discriminado por grupo zooplanctónico, los microcrustáceos dominaron en los tres puntos de muestreo (Tabla 5-58).

El índice de diversidad de Shannon (base 2), mostró mayores valores en la estación 3 y menores en los puntos 1 y 2 (*punto 1*: 1,8; *punto 2*: 1,6 y *punto 3*: 2,4).

**Figura 5/121. Abundancias relativas de los principales grupos zooplanctónicos encontrados en la zona de Fray Bentos, Río Uruguay. Diciembre 2003.**



**5.3.3.4.a Discusión y resultados**

En estudios de impacto ambiental frecuentemente se llevan a cabo programas de monitoreo denominados BACI (por sus siglas en inglés “before – after control impact), los cuales se hacen con el objetivo de generar una línea de base lo suficientemente extensa para poder registrar los procesos dinámicos de las comunidades y luego compararla con la información *a posteriori* del comienzo de la actividad que genera el impacto. Para obtener información certera sobre el estado actual de las comunidades biológicas de este tramo del río Uruguay se requiere un diseño de muestreo más extenso en superficie y tiempo, que permita obtener información sobre la dinámica de los organismos en el tiempo, asociado con variables ambientales y/o antropogénicas.

Estudios *a posteriori*, permitirán obtener conclusiones sobre el estado de las comunidades biológicas posterior al impacto, identificando si los cambios fueron ocasionados por efectos naturales o antropogénicos.

**1) Bentos**

Dos de los géneros identificados (*Limnodrilus* y *Chironomus*) presentan en general características ecológicas similares, ya que son organismos resistentes a la falta de oxígeno, condiciones frecuentemente observadas en ambientes eutróficos con alta demanda de oxígeno a nivel del sedimento. Debido a ello estos organismos junto con otro grupo del bentos son considerados como excelentes indicadores en el estudio y vigilancia de los ecosistemas acuáticos.

El uso de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos como indicadores, es frecuente en evaluaciones de la calidad de agua, ya que éstos cumplen una serie de características que los hacen especialmente útiles para dicho tipo de estudios. No obstante, en esta ocasión el diseño de muestreo no permitió realizar un análisis de la

distribución espacial de los individuos que componen dicha comunidad, ya que el número de estaciones de muestreo y el número de réplicas por estación fue insuficiente para lograr caracterizar la comunidad y poder definir los organismos potencialmente indicadores de la calidad del sistema. Para futuros estudios se recomienda ampliar el número de estaciones, que permita tener una visión más amplia de los distintos hábitats del sistema en estudio, lo cual nos permitirá caracterizar más real y detalladamente la composición y abundancia de dicha comunidad.

## 2) Fitoplancton

Los valores de clorofila-a fueron muy bajos. Los mismos se pueden explicar por la alta concentración de sólidos en suspensión presentes en el agua, lo que determina una importante disminución de la luz y por tanto una limitación de la producción primaria y de la actividad fotosintética. Esta interferencia de los sólidos en la producción primaria del fitoplancton es lo que enmascara las condiciones reales de los ecosistemas acuáticos cuando se aplican índices de estado trófico o de calidad, que incluyan a la clorofila a como indicador. Por tal motivo, es recomendable acompañar la aplicación de los índices con información de la comunidad fitoplanctónica.

En relación a la composición de la comunidad fitoplanctónica en el área de estudio, los organismos predominantes fueron característicos de ambientes turbulentos y turbios (diatomeas y fitoflagelados nanoplanctónicos), así como indicadores de ambientes con altos niveles de nutrientes propios de sistemas eutróficos (cianobacterias formadoras de floraciones). No se encontraron diferencias cualitativas entre los puntos seleccionados. Esto puede deberse tanto a que la zona seleccionada no presenta heterogeneidad espacial, a que la comunidad de fitoplancton no sería el mejor indicador de variaciones espaciales para dicha zona por ser una comunidad libre en la columna de agua, y/o a que el número de puntos de muestreo no fue suficiente para obtener una muestra representativa del ambiente.

En este sentido, es recomendable incluir en los estudios de caracterización de ecosistemas acuáticos a la comunidad de microalgas adheridas a sustratos (epipelon, epifiton, epipsamon o epiliton). Estas constituyen bioindicadores más confiables, debido a que permanecen más tiempo en el área afectada y por lo tanto pueden responder a los cambios ambientales de un modo más marcado. El análisis de la comunidad fitoplanctónica y de microalgas adheridas son complementarios en los estudios de caracterización, evaluación de impacto y determinación de bioindicadores de calidad de agua.

En relación a la abundancia, las diferencias cuantitativas entre las estaciones no pueden considerarse representativas de diferencias ambientales. La abundancia presentó un rango dentro del mismo orden de magnitud ( $1-5 \cdot 10^3$  cél.ml<sup>-1</sup>), lo que no representa una diferencia significativa para el tipo de organismos cuantificados. Por otra parte, en las tres estaciones fueron dominantes (>70 %) los fitoflagelados nanoplanctónicos que constituyen una fuente de alimento palatable y fundamental para sustentar a la comunidad zooplanctónica y a través de ellos, el resto de la trama trófica del sistema. Los organismos fitoflagelados encontrados son sensibles a los cambios de pH y luz, registrándose en la literatura que el aumento de la alcalinidad del agua determina disminución de la población. A su vez, estos organismos no son muy eficientes incorporando fósforo como uno de los nutrientes más importantes. Ello implica que los cambios en las concentraciones del nutriente o de la relación de fósforo con otros nutrientes, podría verse reflejado en cambios de la composición o abundancia de los fitoflagelados nanoplanctónicos. El riesgo ambiental de estos cambios estaría en una alteración de la calidad alimenticia en la base de la trama trófica.

Otros organismos encontrados con alta frecuencia fueron las diatomeas del género *Aulacoseira* grupo granulata. Estas algas son frecuentes en sistemas fluviales y han sido registradas anteriormente para este sistema, por lo que no representan organismos bioindicadores para este sistema, salvo que desaparezcan. La presencia de cianobacterias de los géneros *Anabaena* y *Microcystis*, características por su capacidad de desarrollar floraciones tóxicas (neurotoxinas y hepatotoxinas), fue constante en las tres estaciones. Esto indica que en la zona estudiada se dan las condiciones físicas y químicas para el desarrollo de floraciones, considerando las características geomorfológicas de la costa y la presencia de las especies apenas comenzando el período estival. El incremento de la concentración de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, en la zona, aumentaría la probabilidad de desarrollo de floraciones algales.

Considerando que aguas abajo de la zona analizada se encuentra la toma que abastece de agua potable a la ciudad de Fray Bentos, es altamente recomendable mantener programas de monitoreo a fin de controlar el desarrollo de floraciones y de implementar las medidas correspondientes para evitar perjuicios sanitarios a la población.

### 3) Zooplancton

La comunidad zooplanctónica presentó organismos de origen típicamente holoplanctónico (Organismos que permanecen todo su ciclo vital en la columna de agua). Sin embargo, también fue posible apreciar la presencia de larvas de Mollusca (*Limnoperna fortunei*), de hábitos meroplantónicos (Organismos que permanecen sólo parte de su ciclo vital en la columna de agua. Es el caso clásico de larvas de organismos bentónicos.). Todas son especies zooplanctónicas típicas de la región, excepto *L. fortunei* quien es una especie exótica invasora reportada hace 12 años para esta región. Recientemente se ha tornado común la presencia de larvas de estos moluscos en la región, indicando procesos de invasión de esta especie en los sistemas de agua dulce de la cuenca del Plata.

Este organismo genera problemas de macrofouling en diversas infraestructuras hidráulicas (tomas de agua para refrigeración o agua potable) y efectos negativos sobre la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos. Estudios de largo intervalo de tiempo que aporten conocimiento sobre la composición de las comunidades biológicas y sus modificaciones con las variables ambientales, permitirá generar estrategias que disminuyan los impactos negativos que esta especie ocasiona sobre la economía y el ambiente.

Los valores de abundancia y diversidad registrados fueron bajos, comparados con datos del embalse de Salto Grande. El área muestreada posee características hidrológicas diferentes al embalse que podrían explicar una disminución de la abundancia total. También fue detectado un gradiente de abundancia decreciente de la estación 1 a la 3. Sin embargo, las características puntuales de este muestreo impiden llegar a conclusiones valederas al respecto ya que a pesar del gradiente encontrado, las abundancias fueron similares entre las tres estaciones. Una mayor intensidad en el muestreo permitiría determinar si estos patrones preliminares se repiten, y si responden a una degradación progresiva de las condiciones ambientales (en cuyo caso el agregado de una nueva fuente de impacto sería altamente perjudicial) o responde a otros factores.

### 5.3.3.5 Revisión bibliográfica

Un estudio independiente fue realizado para clarificar los estudios de las comunidades de fitoplancton, zooplancton y bentos del Río Uruguay, entre el embalse de Salto Grande y la ciudad de Fray Bentos, identificando la presencia o ausencia de información de acuerdo a la zona y/o área temática considerada. Asimismo, se busca contribuir al diseño de un futuro estudio de impacto ambiental en el área.

La búsqueda de información se llevó a cabo mediante la revisión de bases de datos bibliográficas, consultas a grupos de investigación en Argentina y Uruguay y a través de búsquedas en Internet. Un total de 110 trabajos fueron recopilados, de los cuales 54 fueron seleccionados para la elaboración del presente trabajo. De éstos, el 33 % corresponde a estudios sobre el fitoplancton, 24 % al zooplancton y el restante 43 % a la comunidad bentónica. La mayor parte se centran en el embalse de Salto Grande o son el resultado de series temporales en estudios sobre eutrofización (embalse de Salto Grande) o monitoreos fisicoquímicos y biológicos del río.

La revisión bibliográfica sobre la comunidad fitoplanctónica mostró que dicha comunidad está dominada por organismos del potamoplancton, con la presencia constante y ocasional dominancia de diatomeas (especialmente el género *Aulacoseira*), junto con fitoflagelados y cianobacterias en el verano. Los valores de abundancia del fitoplancton han aumentado en forma constante durante los 24 años de estudio, probablemente debido al aumento de la influencia antropogénica sobre el sistema. Asimismo, los tributarios del Río Uruguay parecen influenciar la composición y abundancia del fitoplancton en el canal principal.

En la etapa inmediata a la construcción del embalse de Salto Grande, el Río Uruguay registró floraciones de cianobacterias, las cuales probablemente debido al aumento del tiempo de residencia y a la mayor disponibilidad de nutrientes, mostraron un incremento en intensidad y frecuencia a lo largo de los años. Estas floraciones constituyen un riesgo sanitario y económico potencial que interfiere con usos del agua tales como actividades recreativas o su extracción para potabilización y consumo.

No se encontraron estudios referentes a la comunidad del perifiton, a pesar de su relevancia como bioindicadora.

Los trabajos encontrados sobre el zooplancton del Río Uruguay fueron escasos. Se ha hipotetizado que el río actúa como una ruta para el transporte de la fauna de regiones tropicales y subtropicales hacia regiones templadas. Sin embargo, la falta de estudios sobre la diversidad dentro de este grupo de organismos no permite validar dicha hipótesis, para lo cual se precisaría más investigación sobre el tema. La comunidad zooplanctónica de Salto Grande es la mejor estudiada del Río Uruguay. Se caracteriza por altos valores de diversidad, dominancia de rotíferos y variaciones en abundancia relacionadas principalmente con la temperatura, el fitoplancton y el tiempo de residencia. Así como en el caso de la comunidad fitoplanctónica, tanto los tributarios como el embalse contribuyen significativamente al zooplancton del cauce principal.

La mayoría de los trabajos relacionados con la comunidad del bentos se refieren a aspectos taxonómicos, especialmente al género *Biomphalaria*, debido a su relevancia como vector de la Esquistosomiasis. A pesar de que varias especies del bentos poseen importancia como indicadoras, solo se encontró un artículo relacionado con ese tema. Las modificaciones morfológicas del Río Uruguay producto de la construcción del embalse de Salto Grande, impactaron el hábitat de varias especies bentónicas causando entre otras la desaparición de Porifera aguas abajo del embalse.

La introducción de organismos exóticos constituye un gran impacto ambiental y económico debido a su capacidad de colonización y desplazamiento de especies nativas. El Río Uruguay posee varias especies de moluscos exóticos en sus secciones superior, media e inferior. De hecho, *Limnoperna fortunei* ha presentado procesos dispersivos tan rápidos desde su introducción en la zona, que su colonización del embalse de Salto Grande parece inminente. Esta especie ha causado serios problemas de “macrofouling” en diferentes instalaciones industriales a lo largo del Río Uruguay, con consecuencias económicas considerables. Sin embargo, debido a su amplia distribución, capacidad de filtrado y bioacumulación, estos moluscos pueden ser considerados como potenciales monitores biológicos.

La revisión mostró en términos generales, que el estado del conocimiento sobre las comunidades biológicas (fitoplancton, zooplancton y bentos) en el Río Uruguay es escaso, con varios vacíos de información.

**Tabla 5-58. Abundancias zooplanctónicas totales (org l<sup>-1</sup>) de las especies encontradas en la zona de Fray Bentos, Río Uruguay. Diciembre 2003.**

<u>TAXA</u>	<u>Punto 1</u>	<u>Punto 2</u>	<u>Punto 3</u>
<b>COPEPODA</b>			
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	0,67	0,09	0,04
<i>Metacyclops mendocinus</i>	4,69	4,15	3,34
<i>M. mendocinus copep.</i>	2,77	0,36	0,13
<i>Aconthocyclops robustus</i>	0,28	0,00	0,00
<i>A. robustus copep.</i>	0,13	0,00	0,00
Nauplii	6,61	2,86	0,14
<b>5.2 CLADOCERA</b>			
<i>Bosmina huaronensis</i>	0,04	0,00	0,00
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,27	0,18	0,05
<i>Diaphanosoma sp</i>	0,00	0,00	0,01
<i>Moina micrura</i>	0,13	0,00	0,01
<b>5.3 MOLLUSCA</b>			
<i>Limnoperna fortunei</i>	4,51	3,93	0,22
<b>5.4 ROTIFERA</b>			
<i>Ascomorpha ovalis</i>	0,00	0,00	0,13
<i>Brachionus angularis</i>	0,00	0,18	0,00
<i>Brachionus caudatus</i>	0,04	0,00	0,00
<i>Keratella cochlearis</i>	0,31	0,00	0,01
<i>Keratella americana</i>	0,09	0,45	0,00
<i>Lecane bulla</i>	0,04	0,00	0,00
<i>Pompholix complanata</i>	0,00	0,00	0,04
<b>TOTAL COPEPODA</b>	<b>15,13</b>	<b>4,73</b>	<b>0,49</b>
<b>TOTAL CLADOCERA</b>	<b>0,45</b>	<b>0,18</b>	<b>0,07</b>
<b>TOTAL MOLLUSCA</b>	<b>4,51</b>	<b>3,93</b>	<b>0,22</b>
<b>TOTAL ROTIFERA</b>	<b>0,49</b>	<b>0,63</b>	<b>0,18</b>
<b>TOTAL ZOOPLANCTON</b>	<b>20,58</b>	<b>9,46</b>	<b>0,96</b>

## **5.4 Descripción del ambiente humano**

---

### **5.4.1. Población**

---

#### **5.4.1.1. Introducción**

El estudio socio-económico incluye la descripción de la situación socio-económica actual de la región donde se desarrollará el proyecto. Se ha considerado en este estudio que la región estará formada por los departamentos de Río Negro, Soriano y Paysandú en Uruguay y la Provincia de Entre Ríos en Argentina, bajo la hipótesis que los efectos socio-económicos regionales de una planta de pulpa se pueden observar dentro de un radio de 60 Km. de la misma.

A su vez, se considera que la dimensión local se centra en la ciudad de Fray Bentos y sus alrededores más próximos, con la consiguiente referencia a las ciudades de Young en Río Negro, Mercedes en Soriano), Paysandú en el departamento del mismo nombre y Galeguaychú en Entre Ríos, que integran la zona de influencia del proyecto en función de la cercanía a su localización.

#### **5.4.1.2. Departamento de Río Negro**

##### **5.4.1.2.a. Localización geográfica**

El departamento de Río Negro se encuentra ubicado en el litoral oeste del país. El Río Uruguay lo separa por el oeste de la Provincia de Entre Ríos, Argentina, mientras que al oeste el Río Negro lo limita de los departamentos de Soriano y Durazno. Además, limita al norte con el departamento de Paysandú y al este con el de Tacuarembó.

Esta ubicación geográfica y el entramado de relaciones económicas y sociales entre sus habitantes y los espacios que los rodean han hecho que esté estrechamente vinculado a los departamentos de Soriano y Paysandú y a la Provincia de Entre Ríos.

La capital está vinculada tradicionalmente con Mercedes, capital del departamento de Soriano, mientras que la ciudad de Young, centro económico productivo de Río Negro está tradicionalmente vinculada con Paysandú, la capital del departamento del mismo nombre. Por su parte, la ciudad de Gualaguaychú a menos de 50 Km. de Fray Bentos también tradicionalmente se ha vinculado a ésta, en especial en lo que se refiere al comercio, fundamentalmente impulsado por las diferencias cambiarias, dada su proximidad y la importancia de aquél en dicha ciudad argentina.

## **5.4.1.2.b. Superficie**

El departamento de Río Negro tiene una superficie de 9.282 km<sup>2</sup>, que lo ubica en el 12º lugar en el Interior del país. Esta superficie representa el 5,3% del total del país, siendo muy similar a la superficie ocupada por Soriano y sólo un 70% de la que cubre el departamento de Paysandú. Es, a su vez, muy inferior a la superficie de la Provincia de Entre Ríos.

## **5.4.1.2.c. Población**

Según el Censo de 1996, la población era de 51.707 personas, que representaba sólo el 1,6% de la población total del país. La densidad de población es muy baja, con sólo casi 6 habitantes por km<sup>2</sup>, mientras que en el país es de 19 y en el interior, de 10 habitantes por km<sup>2</sup>.

El 84% de la población se concentra en zonas urbanas, destacándose la ciudad capital (Fray Bentos) con el 50% de la población urbana, seguida por Young (33%), Nuevo Berlín (5%) y San Javier (3%), junto a 11 localidades de las cuales sólo tres superan a los 500 habitantes. En síntesis, más allá de Fray Bentos y Young, el departamento no posee agrupamientos poblacionales de entidad, siendo un departamento de muy baja densidad de población.

La tasa de crecimiento intercensal fue de 0,6% anual acumulativa, muy similar a la del país en su conjunto. Esta tasa proviene de una reducción en la población rural y un crecimiento vegetativo en la población urbana más la captación de la migración rural. Ello representa que entre 1985 y 1996 no se ha verificado un movimiento poblacional significativo, excepto en lo que se refiere a dicha migración interna del campo a la ciudad.

Según el Instituto Nacional de Estadística, actualmente se estima una población de 55 mil personas para el año 2003 en el departamento, con un estancamiento en los últimos dos años, lo que muestra ya el impacto de la emigración desde el departamento tanto hacia otros departamentos con mayor atractivo económico, como al exterior del país, luego de la crisis económica que afectó al país desde 1999 y se agravó profundamente en los últimos dos años. Fray Bentos tendría alrededor de 23.700 personas en el presente año, mientras que en Young habitarían 16.400 personas, sin mayores cambios poblacionales en los últimos años por los motivos expuestos.

Además, se constata que la población en edad de trabajar (de 15 a 64 años) representa un porcentaje menor de la población total, en relación a la que se observa a nivel nacional. Sin embargo hay más jóvenes, lo que muestra que la emigración se concentra en la población en edad de trabajar por la falta de oportunidades de los últimos años en el departamento. Ello limita en cierto sentido la oferta actual de mano de obra. Esta situación es más acentuada en el área urbana y por ende en la propia ciudad de Fray Bentos. Hay más jóvenes en el campo que en la ciudad en términos relativos.

Según el Censo de 1996, Río Negro poseía 11.872 viviendas urbanas y 2.097 rurales, lo que hace un total de 13.969, que implica 3.7 personas por vivienda, que es un guarismo relativamente alto para el país. Algo similar sucede con los 14.678 hogares que se censaron en Río Negro.

### **5.4.1.3. Departamento de Soriano**

#### **5.4.1.3.a. Localización geográfica**

El departamento de Soriano se encuentra limitado al norte por el Río Negro, que lo separa del departamento del mismo nombre, al este por el Río Uruguay, límite con Argentina, al oeste por el departamento de Durazno y al sur por el de Colonia.

Es de destacar las relaciones entre Río Negro y en especial Fray Bentos y su área de influencia con Mercedes, capital del departamento de Soriano, y su propia área de influencia. Mercedes está ubicada sobre la ribera sur del Río Negro a sólo 35 Km. de Fray Bentos.

#### **5.4.1.3.b. Superficie**

Soriano tiene una superficie de 9.008 km<sup>2</sup>, que es el 5,1% del país, prácticamente igual a la que ocupa Río Negro. Soriano es el 13º departamento en términos de superficie en el país, un lugar por debajo de Río Negro, mientras que Paysandú ocupa el tercer lugar en este ranking.

#### **5.4.1.3.c. Población**

En Soriano habitaban 81.557 personas en 1996 según el Censo de Población y Vivienda, por lo que eran el 2,6% de la población del país. En censos anteriores, este departamento tenía una mayor importancia, superando al 3% de la población del país, lo que está mostrando un nivel de emigración superior al del resto de los departamentos vecinos.

La densidad de población se ubicaba en 9 habitantes por km<sup>2</sup>, acercándose a la media del interior, en base a las características de sus suelos, tamaños de establecimientos y producciones, que permiten mayores concentraciones urbanas que en el caso de Río Negro.

La concentración en las ciudades es importante ya que el 86% de la población vive en las mismas, destacándose Mercedes, la capital con el 56% de la población urbana, seguida de Dolores con 21%, Cardona con 6,5% y 15 ciudades de las cuales sólo 4 superan los 1.000 habitantes. Por tanto, la concentración urbana es importante pero solamente Mercedes y en segundo lugar Dolores tienen una población que amerita su análisis.

La tasa de crecimiento intercensal fue de 0,25% anual acumulativa, una de las más bajas del país. Ello muestra los problemas de retención de población del departamento, donde no hay mayores atractivos en términos ocupacionales, dada su especialización importante en términos de producción agropecuaria y una pequeña producción industrial, referida a unas pocas empresas grandes.

Según las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística, la población de Soriano hoy se ubicaría en algo más de 84 mil personas, con un estancamiento en los últimos años, lo cual agrava la situación del bajo ritmo de población sufrido en los últimos 20 años. Es probable que, si no se revierte la situación, este departamento reduzca su

población a corto plazo. Mercedes tendría hoy aproximadamente 41.500 habitantes, habiendo permanecido casi sin variantes desde el año 2001.

Ello se refleja en la composición de la población por edades al año 2003, ya que aquella en edad de trabajar (15 a 64 años) es menor a la observada en Río Negro y a nivel nacional, lo que indica la emigración de trabajadores hacia otros destinos, aún el exterior, mientras que los más jóvenes son un porcentaje superior al observado en las otras realidades.

Según el Censo de Población y Vivienda del año 1996, Soriano tenía en dicha fecha 23.298 viviendas, de las cuales 20.235 eran urbanas y 3.063 rurales. Por su parte, el Censo revela la existencia de 24.269 hogares (20.942 urbanos y 3.327 rurales), lo cual hace que se encuentren 3,4 personas por hogar, lo cual es bajo en la comparación departamental.

## **5.4.1.4. Departamento de Paysandú**

### **5.4.1.4.a. Localización geográfica**

El departamento de Paysandú está ubicado al Norte del departamento de Río Negro y también limita al oeste con la República Argentina, separada por el Río Uruguay. Al norte de Paysandú se ubica el departamento de Salto y al este el departamento de Tacuarembó.

El departamento de Paysandú se halla vinculado en forma bastante estrecha con Río Negro a través de la relación directa existente entre las áreas de influencia de las ciudades de Young, en Río Negro y la capital del departamento, o sea la ciudad de Paysandú, por motivos económicos, de distancia geográfica y aún de logística, Young es más de Paysandú que de Río Negro.

La capital, a su vez, está estrechamente vinculada por el comercio con las ciudades de Colón y Concepción del Uruguay en la Provincia de Entre Ríos. Sin embargo, las distancias con el área de influencia del proyecto, tanto en Uruguay como en Argentina, hacen que los impactos del proyecto en estas ciudades sean prácticamente marginales.

En el estudio se analiza la situación de Paysandú porque, como al ser polo industrial tradicional del país, deben considerarse sus posibilidades de aportar bienes o servicios o mano de obra especializada al proyecto.

### **5.4.1.4.b. Superficie**

Paysandú posee una superficie de 13.922 km<sup>2</sup>, siendo el 3º del país en este rubro. Esta superficie es el 8% de la correspondiente al total del país, y es bastante superior a las de Soriano.

## **5.4.1.4.c. Población**

En 1996, en el departamento de Paysandú residían 111.509 personas, siendo el 3,5% de la población total del país. La densidad de población es relativamente baja, ubicándose en 8 habitantes por km<sup>2</sup>, que es la más alta de la región, aún cuando se ubica por debajo de la del Interior.

El 90% de la población es urbana, el mayor de la región, teniendo un gran desarrollo de su ciudad capital que concentra el 74% de la población urbana del departamento. La zona de influencia de Paysandú supera al 80% de la población urbana. También debe tenerse en cuenta que algunas ciudades del departamento, como Piedras Coloradas, han incrementado significativamente su población en los últimos años con al influencia del desarrollo maderero.

La tasa de crecimiento intercensal fue de 0,68% anual acumulativa, que es la mayor de la región, dado que la influencia de la emigración ha sido relativamente menor en este departamento al tener una base industrial que sirvió de sostén, aunque el proceso de desindustrialización la afectó fuertemente, actuando en sentido contrario el desarrollo forestal maderero.

El INE estima que Paysandú tiene en la actualidad una población de 119 mil personas, habiendo reducido también su tasa de crecimiento poblacional, por motivo de la crisis ocurrida en el país y también en el departamento, aunque ello podría estar cuestionado por la atracción actual del desarrollo forestal maderero. Se estima que actualmente la ciudad de Paysandú tiene una población de 87.100 habitantes, habiendo reducido su ritmo de crecimiento en los últimos dos años, nada más, mientras que en el resto de la región se experimentaban retrocesos desde algunos años atrás.

La composición de la población en Paysandú no escapa a las condicionantes de los otros departamentos de la región, donde los problemas de empleo han hecho que se reduzca la población en edad de trabajar, en especial por la emigración de los jóvenes que buscan oportunidades de empleo en otros espacios geográficos, como la Costa por ejemplo.

En el departamento de Paysandú se registran 27.255 viviendas urbanas y 2.865 rurales, lo que hace un total de 30.120, según el Censo Nacional de Población de 1996. Por su parte, los hogares urbanos se ubican en 28.432 y los rurales en 3.205. En el departamento en promedio se registran 3,5 personas por hogar, que es un guarismo promedio para el país.

## 5.4.2. Actividades

---

### 5.4.2.1. Departamento de Río Negro

#### 5.4.2.1.a. Empleo

En Río Negro, la tasa de actividad es de las más bajas del país, ubicándose en alrededor de 40% de la población en edad de trabajar, mientras que en el resto del país ésta se ubica bastante por encima del 50%, lo que indica que la de Río Negro es una situación peculiar. La incidencia de los buenos ingresos por jubilaciones, en especial los del ex Frigorífico Anglo (más de 1500 personas) beneficiados por la Ley Paz Aguirre de 1987, que mejoró sustancialmente sus ingresos, y la falta de oportunidades de trabajo han provocado una falta de interés en trabajar y ello genera un alto número de inactivos, sin una mayor capacitación. De allí que Río Negro y en suma Fray Bentos presenten una muy baja tasa de desempleo (5,7% de la Población Económicamente Activa, PEA), la menor del país, a lo que se agregan causas derivadas también del entramado social que se comentan en el informe específico. Esta baja tasa indica que en el año 2002 sólo había 575 desempleados en Río Negro, una cifra que es más de 6/7 veces superior en el resto de la región.

En la actualidad, la especialización económica del departamento de Río Negro se halla inserta en las siguientes cadenas y complejos productivos, con mayor o menor importancia relativa o distintas dinámicas:

- Cadenas agrícolas
- Complejo cárnico
- Producción láctea
- Complejo forestal.
- Servicios al agro y la ciudad.
- Turismo

#### 5.4.2.1.b. Uso del suelo

La superficie agropecuaria explotada en el departamento asciende a 947.055 has, siendo el 5,77% de la superficie explotada del país.

En esta superficie se desarrollan 4 rubros principalmente, que son determinantes para definir el uso del suelo, el ingreso, el número de explotaciones y la generación de empleo del departamento. Estos son la lechería comercial, la agricultura, la ganadería de carne y lana y la forestación.

Como los suelos son mejores que en el resto del país, se observa aquí un importante desarrollo de la agricultura, registrándose en el año 2000 que un 4,37% de la superficie es explotada por cultivos cerealeros e industriales.

Teniendo en cuenta que en el promedio del país, el 71% del suelo está ocupado por campo natural, se observa claramente que este departamento se caracteriza por un

uso más intensivo del suelo, ya que el 18% de la superficie explotada son praderas y mejoramientos (incluyendo campo natural fertilizado), lo cual es 4 puntos porcentuales más que el promedio nacional.

**Tabla 5-59. Uso del suelo por actividad**

	Superficie	%
Bosques Naturales	33.807	3,57%
Bosques Artificiales	70.523	7,45%
Cultivos Cerealeros e Industriales	79.868	8,43%
Cultivos Forrajeros Anuales	42.192	4,46%
Tierra arada	12.522	1,32%
Tierras de rastrojo	14.566	1,54%
Praderas Artificiales	110.367	11,65%
Siembras en cobertura	11.219	1,18%
Campo nat. Fertilizado	11.075	1,17%
Campo natural	552.242	58,31%
Hortifruticultura	909	0,10%
Tierras improductivas	7.765	0,82%
<b>Total</b>	<b>947.055</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Censo General Agropecuario, 2000.

Una de las características del departamento es la interacción y, en muchos casos, la combinación de producción de carne vacuna, lechera y cultivos agrícolas dentro de los establecimientos. Fundamentalmente se observa esta situación en la zona oeste del departamento, predominando en la zona este la ganadería más extensiva, con tierras de menor nivel de productividad.

En términos de tenencia de la tierra, la estructura del departamento, es similar al promedio nacional, encontrándose cerca del 70% (660.950 has) de tierras en propiedad frente a un 20% de arrendamientos en el año 2000.

#### **5.4.2.1.c. Valor Agregado Bruto Departamental**

En el año 2002, según información brindada por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, el Valor Agregado Bruto del departamento de Río Negro se ubicaba en USD 170.522 miles, que representaba sólo el 1,4% del país, ocupando el 14º lugar en el ranking departamental medido por esta variable.

Sin embargo, el Valor Agregado per cápita es USD 3.108, ubicándose en el 6º lugar del Interior

En relación a la composición sectorial del Valor Agregado, se puede constatar la gran importancia del sector primario, que es una de las más elevadas del país. La industria manufacturera es prácticamente inexistente en el Valor Agregado departamental.

**Tabla 5-60. Especialización Productiva del Departamento de Río Negro, Año 2002**

Sector	VAB (miles USD)	% del VAB departamental	Participación en el VAB del sector en el Interior	Participación en el VAB del sector a nivel nacional
Agropecuaria	53.446	31,3%	4,8%	4,8%
Pesca	-	-	-	-
Explotación de minas y canteras	-	-	-	-
Industria manufacturera	2.364	1,4%	0,5%	0,1%
Electricidad, gas, agua	17.354	10,2%	5,3%	2,9%
Construcción	2.196	1,3%	1,1%	0,4%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	18.685	11,0%	2,3%	1,2%
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	15.280	9,0%	3,4%	1,4%
Est. Financieros, seguros, bs. inmuebles y servicios a empresas	14.127	8,3%	2,8%	0,6%
Servicios comunales, sociales y personales	47.068	27,6%	4,6%	1,9%

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

El sector de actividad más importante es el correspondiente a los Servicios comunales, sociales y personales.

Según el Censo Económico de 1997, en Río Negro operaban 942 entidades económicas, de las cuales 773 tenían de 1 a 4 personas empleadas, mientras que sólo 12 entidades tenían un personal superior a 20 empleados. En relación a los sectores de actividad económica, la mitad de las entidades prácticamente correspondían al comercio, restaurantes y hoteles.

En estas entidades, trabajaban 3.138 personas. En las empresas con personal de 1 a 4 personas estaban ocupadas 1.173, mientras que en las de más de 20 empleados trabajaban 604 personas. También aquí se ve la importancia del comercio que ocupaba a casi la mitad del total de empleados en estas entidades.

## 5.4.2.2. Departamento de Soriano

### 5.4.2.2.a. Empleo

En Soriano también se verifica una tasa de actividad baja, similar a la observada en el promedio del Interior, aunque no tan baja como la de Río Negro. En el año 2002 era de 55,6% de la población en edad de trabajar, siendo 38 mil personas.

Por su parte, las tasas de actividad y de empleo (ocupados en la Población Económicamente Activa), se destaca que por edades todos los tramos son inferiores a los registrados en Paysandú y en el Interior, excepto de 40 a 49 años. Ello está indicando que, por un lado, hay un desestímulo a buscar trabajo y, por otro lado, han permanecido empleadas personas de mayor edad, ya que las otras han tenido un nivel de emigración importante, acorde a la evolución de la población.

El empleo, por su parte, se concentra en edades entre 30 y 39 años, lo que indica que la existencia de una cierta actividad industrial, más el empleo público y el comercio que generan una cierta demanda de empleo a estos niveles.

La mano de obra presenta una cierta capacitación superior a la registrada en Río Negro, ya que hay una alta participación de ocupados con secundaria completa y con cursos técnicos realizados.

La actividad económica en el departamento de Soriano se caracteriza por la elevada participación del sector primario en su valor agregado, en función de sus excelentes recursos naturales para estas producciones, donde presenta una diversificación que le permite generar un ingreso importante con este origen. No es uno de los departamentos donde se dio un desarrollo importante de la forestación, por lo que el sector primario continuó manteniendo la especialización del pasado, basada en ganadería de carne, lechería y agricultura, con trigo y cebada, tradicionalmente, y hoy con el ascenso de los oleaginosos, en especial la soja.

### **5.4.2.2.b. Uso del suelo**

La superficie explotada en forma agropecuaria asciende a 947.055 has, siendo el 5,1% del total del país.

La producción de carne vacuna, la agricultura y la lechería son el principal ingreso del 96% de la superficie explotada. Con una participación mucho menor encontramos al rubro ovino y la forestación, en el entorno de 1,15%, lo que está mostrando el tipo de especialización agropecuaria del departamento.

Además, la actividad pecuaria representa la principal fuente de ingreso para el 73% de las explotaciones (1.691 de un total de 2.197 explotaciones).

**Tabla 5-61. Uso del suelo según actividad, Departamento Soriano**

	Superficie	%
Bosques Naturales	41.554	4,98%
Bosques Artificiales	20.691	2,48%
Cultivos Cerealeros e Industriales	139.844	16,77%
Cultivos Forrajeros Anuales	61.015	7,32%
Tierra arada	20.761	2,49%
Tierras de rastrojo	14.245	1,71%
Praderas Artificiales	154.786	18,57%
Siembras en cobertura	12.107	1,45%
Campo nat. Fertilizado	24.196	2,90%
Campo natural	335.098	40,19%
Hortifruticultura	513	0,06%
Tierras improductivas	8.879	1,07%
<b>TOTAL</b>	<b>833.689</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Censo General Agropecuario, 2000.

En este departamento sólo el 40 % de la superficie corresponde a campo natural, e indica claramente el desarrollo de rubros en el departamento que se caracterizan por un uso más intensivo del suelo.

El departamento de Soriano tiene características similares al de Río Negro, que los diferencian del resto del país. Un importante número de establecimientos presentan combinación de los rubros lechería, ganadería de carne y agricultura. Esta situación otorga una flexibilidad a las empresas que permiten mantenerse en niveles aceptables de rentabilidad y mantener una adopción tecnológica sostenida, lo que se traduce en indicadores productivos que son superiores al promedio nacional.

En términos de tenencia de la tierra, la estructura del departamento muestra una tendencia al arrendamiento algo superior al resto del país. En el año 2000, en el Censo se registraron 519 mil háts en propiedad y 240 mil háts en arrendamiento, a la vez que similar relación registró DiCoSe en el año 2002.

### **5.4.2.1.c. Valor Agregado Bruto Departamental**

El Valor Agregado Bruto de Soriano era de USD 238.862 miles en el año 2002, con el 2% del valor agregado del total del país, lo que indica que es uno de los departamentos con una generación media dentro del Interior. El Valor Agregado per cápita era de USD 2.838.

La participación del departamento en el país ha sido decreciente, ya que representaba alrededor de 2,5% a fines de los '80, por influencia de la desindustrialización que lo afectó y las pérdidas de valor en el sector primario, que es una de sus principales especializaciones.

El sector primario tiene una elevada participación que era aún superior en el pasado reciente, mostrando la especialización del departamento en ese campo. Por su parte, el sector industrial también tiene una participación significativa, aunque es menor que en el pasado reciente por la desindustrialización. En el resto de los sectores, se destacan los servicios comunales, sociales y personales y el comercio, restaurantes y hoteles.

**Tabla 5-62. Especialización productiva del departamento de Soriano, año 2002**

Sector	VAB (miles USD)	% del VAB departamental	Participación en el VAB del sector en el Interior	Participación en el VAB del sector a nivel nacional
Agropecuaria	51.109	21,4 %	4,6 %	4,5 %
Pesca	-	-	-	-
Explotación de minas y canteras	245	0,1 %	1,0 %	0,8 %
Industria manufacturera	29.867	12,5 %	5,7 %	1,4 %
Electricidad, gas, agua	26.678	11,2 %	8,2 %	4,5 %
Construcción	12.131	5,1 %	5,9 %	2,3 %
Comercio, Restaurantes y Hoteles	33.144	13,9 %	4,1 %	2,2 %
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	16.186	6,8 %	3,6 %	1,4 %
Est. Financieros, seguros, bs. inmuebles y servicios a empresas	25.976	10,9 %	5,2 %	1,1 %
Servicios comunales, sociales y personales	43.526	18,2 %	4,2 %	1,7 %

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

El Censo Económico de 1997 del INE muestra que en Soriano había 1.930 entidades económicas, de las cuales 1.605 tenían de 1 a 4 personas empleadas, mientras que sólo 41 entidades tenían un personal superior a 20 empleados. Estas entidades se distribuían en 919 comercios, 349 empresas de servicios sociales, comunales y personales y 246 industrias, lo que muestra la diferencia con Río Negro.

## 5.4.3 Departamento de Paysandú

### 5.4.3.1.a. Empleo

La tasa de actividad de Paysandú es relativamente baja aunque superior a la de Río Negro, ubicándose en 53% de la población en edad de trabajar, alrededor de 55 mil personas.

La crisis industrial de la década de los '90 afectó en forma importante a la estructura industrial de Paysandú, reduciendo el empleo generado por las grandes empresas que caracterizan a este departamento, con el cierre o minimización de algunas que eran un símbolo de la ciudad (el ingenio azucarero, por ejemplo), a lo que se agrega la demanda indirecta de empleos que se redujo también en forma importante, sólo paliado parcialmente por el fenómeno de la tercerización de actividades.

El desempleo se concentra en jóvenes de 14 a 29 años, donde se registran las mayores tasas, que se reducen bruscamente para los de 30 a 39, por causa fundamentalmente del perfil industrial y comercial del departamento. De todas maneras, para edades mayores se incrementan los problemas de desempleo por el recambio generacional.

La estructura económica del departamento lleva a que el empleo industrial sea del 14%, un guarismo elevado para la comparación departamental, mientras que el agro ocupa el 10%, el comercio el 19%, con una participación relativamente menor de los servicios que en el resto del país.

El departamento de Paysandú presenta una clara especialización diferente al resto de los otros departamentos por la alta participación de la industria en la generación de valor. Esta industria se basa principalmente en el procesamiento de la producción primaria, que es también otra especialización del departamento.

La especialización del departamento se centra en las siguientes actividades, cadenas o complejos:

- Cadenas agrícolas
- Complejo cárnico
- Producción láctea
- Complejo textil
- Complejo forestal maderero.
- Servicios al agro y la ciudad.
- Turismo

## **5.4.2.1.b. Uso del suelo**

La actividad agropecuaria explota el 96,6% de la superficie explotada del departamento con 1.344.639 has.

La ganadería (carnes vacuna y ovina y lana) es la principal fuente de ingreso en superficie explotada, no así en número de explotaciones, ya que la producción de carne vacuna es el principal ingreso sólo para el 49% de las explotaciones, lo que muestra las diferencias de tamaño según el tipo de explotaciones.

La superficie explotada por el sector agropecuario en el departamento se incrementó cerca de 27 mil has, entre los Censos de 1990 y 2000, mientras que descendía la superficie explotada por la actividad pecuaria, lo que indica un incremento de la actividad agrícola tanto extensiva como intensiva. Esta tendencia se ha acentuado en el presente año, dada la mejoría experimentada en el precio internacional de los oleaginosos fundamentalmente, impulsando la reactivación de este rubro.

En el departamento, el 71% de la superficie explotada se encuentra bajo forma de Campo Natural mientras que las Praderas permanentes, cultivos forrajeros anuales, campo natural fertilizado y siembras en cobertura, propios de la actividad pecuaria, ascienden a 134.000 hás, representando sólo un 10% de la superficie explotada.

**Tabla 5-63. Uso del suelo, por tipo de actividad**

	<b>Superficie</b>	<b>%</b>
Bosques Naturales	54.073	4,02%
Bosques Artificiales	91.448	6,80%
Cítricos	8.960	0,67%
Cultivos cerealeros e industriales	56.069	4,17%
Cultivos forrajeros anuales	35.406	2,63%
Tierra arada	16.024	1,19%
Tierras de rastrojo	13.149	0,98%
Praderas artificiales	79.085	5,88%
Siembras en cobertura	9.842	0,73%
Campo natural fertilizado	10.191	0,76%
Campo natural	957.971	71,24%
Tierras improductivas	11.491	0,85%
<b>TOTAL</b>	<b>1.344.639</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Censo Agropecuario 2000

## **5.4.2.1.c. Valor Agregado Bruto Departamental**

En el año 2002, el Valor Agregado Bruto del departamento de Paysandú era de USD 353.590 miles y representaba el 3% del país, ocupando el 5º lugar del ranking departamental en generación de valor, lo cual muestra la importancia de este departamento en términos globales para el país.

El Valor Agregado per cápita sea sólo de USD 2.992, en el año 2002, el menor de los tres departamentos analizados.

En relación a la composición sectorial del Valor Agregado, el sector primario presenta una participación muy elevada, aunque se ubica por debajo de Río Negro. La Industria manufacturera es el aspecto desatacado del perfil de Paysandú por su elevada

participación en la comparación departamental, ubicándose luego el Comercio, restaurantes y hoteles y los Servicios comunales, sociales y personales.

La evolución del valor agregado en Paysandú y su composición sectorial muestran que este departamento siguió las tendencias nacionales, pero su alto perfil industrial hizo que retrocediera su importancia en el país, ya que la industria fue el sector de actividad que más retrocedió en el país en la última década.

**Tabla 5-64. Especialización productiva del Departamento Paysandú, año 2002**

Sector	VAB (miles USD)	% del VAB departamental	Participación en el VAB del sector en el Interior	Participación en el VAB del sector a nivel nacional
Agropecuaria	87.831	24,8 %	7,9 %	7,8 %
Pesca	-	-	0	0
Explotación de minas y canteras	634	0,2 %	2,5 %	2,2 %
Industria manufacturera	52.971	15,0 %	10,1 %	2,5 %
Electricidad, gas, agua	10.089	2,9 %	3,1 %	1,7 %
Construcción	10.615	3,0 %	5,1 %	2,0 %
Comercio, Restaurantes y Hoteles	50.186	14,2 %	6,2 %	3,3 %
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	23.678	6,7 %	5,3 %	2,1 %
Est. Financieros, seguros, bs. inmuebles y servicios a empresas	32.812	9,3 %	6,6 %	1,4 %
Servicios comunales, sociales y personales	84.774	24,0 %	8,2 %	3,4 %

Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

Según el Censo Económico de 1997, en Paysandú había 2.919 entidades económicas, de las cuales 2.388 ocupaban de 1 a 4 personas y 73 entidades más de 20 empleados. Paysandú posee dos cualidades bien diferenciadas, por un lado una red muy importante de pequeñas empresas, junto a la existencia de un número importante de grandes empresas, lo cual es distintivo de este departamento. Este último número es muy inferior en el resto de la región.

### 5.4.3. Usos del suelo

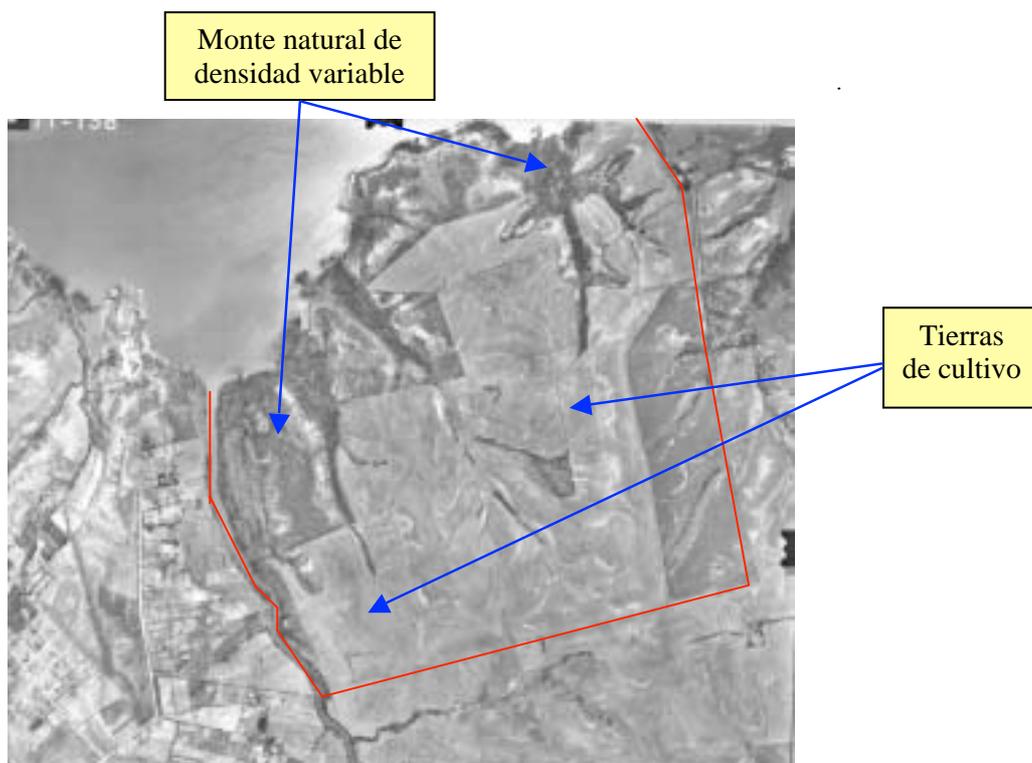
---

#### 5.4.3.1. Generalidades

La vegetación natural del predio y de la zona en que se localiza era originalmente de pradera invernal de tapiz denso con parque de espinillos y algarrobos asociados, particularmente en las áreas más próximas al Río Uruguay, pero el uso agrícola ha modificado sustancialmente dicha cobertura. Actualmente predominan las tierras de agricultura, las praderas naturales regeneradas en los rastros de cultivos y las pasturas artificiales de gramíneas y leguminosas diversas, siendo también comunes cultivos forrajeros (verdes de invierno).

Del punto de vista del uso de la tierra, el predio se puede dividir en dos sectores.

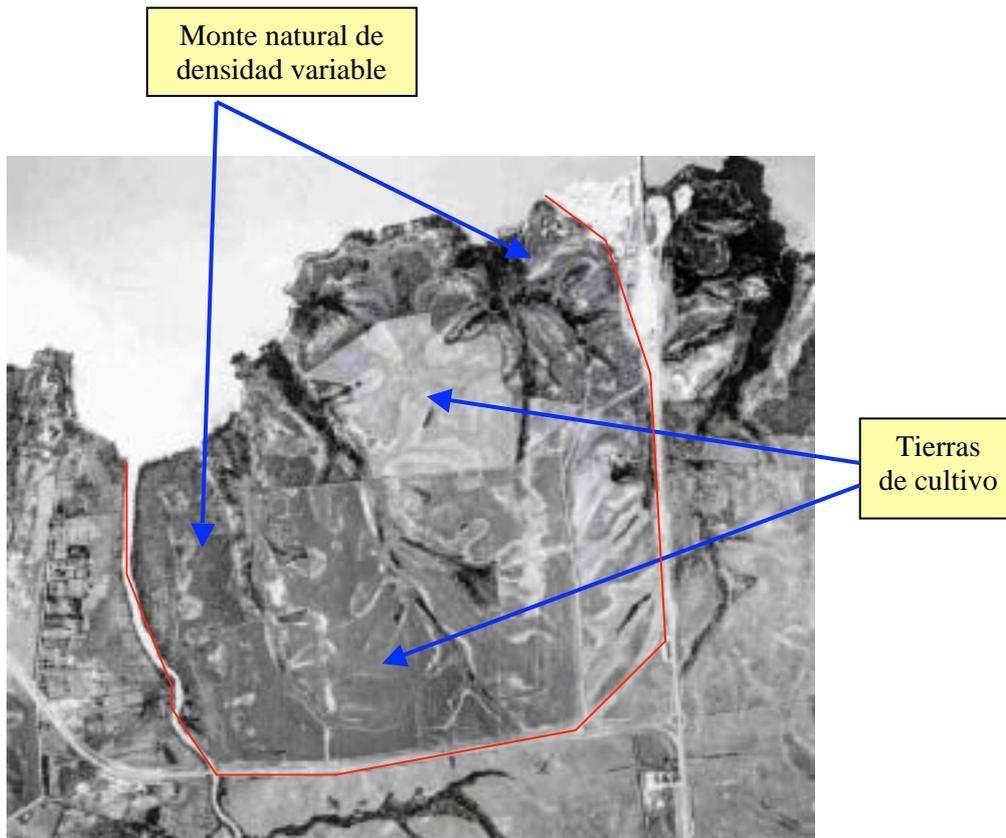
1. La mayor parte del mismo se encuentra incorporado al uso agrícola ganadero y los suelos tienen visiblemente una larga historia de laboreo para siembra de cultivos y pasturas, lo que por otra parte es visible en las fotografías aéreas de 1967 y de 1981.
2. La fotografía precedente, del año 1967, muestra que la mayor parte del predio estaba utilizada para cultivos arables, sin que se pueda determinar con precisión si se trataba de cultivos de granos (cereales, oleaginosos) o de forrajes. Se observan nítidamente los límites rectilíneos que separan las tierras de cultivo de las cubiertas por bosques y matorrales, de densidad bastante variable. La forma de los límites indica que la cubierta arbórea fue selectivamente eliminada con anterioridad a la fecha de la fotografía, muy probablemente en la década de 1940 en la que testimonios recabados en la zona señalan que la fuerte demanda por leña llevó a la tala de áreas importantes de este tipo de bosque muy característico de la zona. La proximidad a la ciudad de Fray Bentos puede haber influido en la corta de árboles, tanto antes como después de la fecha mencionada, pero no hay elementos que permitan asegurarlo. El área de bosque natural ocupaba básicamente la costa del Río Uruguay y se prolongaba hacia el interior del predio mayormente a lo largo de las depresiones principales.
3. La foto N° 2, de 1981, muestra que el uso de la tierra es prácticamente el mismo que en 1967 y que la proporción relativa de las tierras de cultivo y las cubiertas por bosques y matorrales más o menos densos no sufrió variación significativa alguna y los límites entre ambos tipos de uso se mantuvieron sin cambios visibles.
4. Actualmente las tierras cultivadas se usan para producción forrajera: avena, trébol rojo y blanco y raigrás principalmente como apoyo a la explotación lechera que practica el productor que ocupa el establecimiento. Adicionalmente hay algunas áreas con pasturas naturales regeneradas sobre chacras viejas así como algunas tierras aradas o que estaban siendo preparadas para la siembra en el momento en que se realizó el levantamiento de suelos (noviembre de 2003). La preparación de tierras observada se estaba realizando mediante laboreo convencional, lo que ha sido el sistema tradicional en el establecimiento según se observa en las fotografías aéreas de 1967 y 1981.

**Figura 5/122. Fotografía aérea del predio en 1967 Límites aproximados**

1. El uso agrícola ha provocado en buena parte del predio una erosión que se califica de ligera y localmente de moderada, con alguna degradación de la estructura superficial, pero debe tenerse en cuenta que los suelos dominantes son de susceptibilidad a la erosión baja o a lo sumo media en los de menor profundidad. En realidad, la susceptibilidad a la erosión es naturalmente baja en todos los suelos no alcalinos, pero las pérdidas de suelo tolerables son obviamente menores en los suelos de menor espesor. El fenómeno erosivo es más acentuado en las pequeñas pero numerosas áreas ocupadas por suelos alcalinos que forman halos más o menos discontinuos en torno a los entalles cóncavos, lo que se explica por ser zonas de concentración del escurrimiento de las aguas de lluvia y por la mayor susceptibilidad a la erosión de dichos suelos. Estas áreas de suelos alcalinos se observan fácilmente en las fotografías 1 y 2.

Un área menos extensa, aunque significativa, situada a lo largo de algunos entalles mayores y en forma más o menos continua en la zona próxima al Río Uruguay mantiene la vegetación original de parque – aunque seguramente algo modificada – con una densidad elevada de árboles, localmente poco penetrable. Las pasturas naturales no han sufrido otras modificaciones que las impuestas por el pastoreo algo restringido a que han sido sometidas y los suelos no han sufrido erosión alguna de origen antrópico. El estudio de

Figura 5/123. Fotografía aérea del predio en 1981 Límites aproximados



2. fotografías aéreas de 1967 y 1981 muestra que la extensión de la cobertura arbórea de esta zona no ha sufrido cambios visibles y sin duda la eliminación de la vegetación de parque del resto del predio es bastante anterior a dichas fechas. Algunos testimonios de productores que trabajan establecimientos próximos al aquí considerado indican que el período de deforestación más intensa se sitúa en la década de 1940.

El uso actual de la tierra en el predio se observa en las siguientes fotografías, tomadas durante el levantamiento de suelos en noviembre de 2003.

**Figura 5/124. Pradera de avena en primer plano y remanente del monte natural contra el Río Uruguay en segundo plano.**

La fotografía 5/124 muestra el aspecto de un cultivo de avena sobre Brunosoles Eutrícos de fertilidad alta y buen estado de conservación, en tanto que la fotografía N° 4 muestra una pradera con severa invasión de malezas entre las que predominan cardos y manzanilla.



**Figura 5/125. Pradera con severa invasión de malezas (cardos y manzanilla principalmente)**



**Figura 5/126. Pradera con trébol rojo sobre un Brunosol Eutríco**





**Figura 5/127. Tapiz muy ralo en un Solonetz Solodizado (“blanqueal”)**



Las fotografías N° 5/128 y 6 permiten visualizar el efecto del tipo de suelo sobre el tapiz vegetal, tanto el natural como el introducido por el hombre como es el caso de estas imágenes. En la primera se observa una excelente cobertura del suelo por la vegetación de pradera con leguminosas de muy buen desarrollo sobre un suelo moderadamente profundo y de propiedades físicas y químicas muy favorables para el crecimiento vegetal. En la segunda, la cobertura herbácea, muy rala y constituida por especies de bajo o nulo valor forrajero, corresponde a un suelo alcalino de malas propiedades físicas y químicas. Ambas fotografías están separadas por apenas 20 m según se observa en la fotografía N° 7, en la que se observa el límite muy neto entre ambos tipos de suelo. El “blanqueal” corresponde a un suelo alcalino sódico que ocurre siempre en áreas pequeñas, mayormente como aureolas en zonas cóncavas.

**Figura 5/128. Se observa en primer plano el tapiz muy abierto que deja descubierta la mayor parte de la superficie del suelo típico de un “blanqueal” (Solonetz Solodizado) y, en segundo plano, la vegetación densa y de buen desarrollo (pradera con leguminosas) sobre un suelo de alta fertilidad (Brunosol Eutríco). La transición entre ambos tipos de vegetación es muy neta y coincide con el límite también abrupto entre los dos tipos de suelo.**



En la fotografía Figura 5/129 se observa un laboreo convencional inadecuado, con surcos a lo largo de la pendiente del terreno, que favorece la erosión bajo cultivo. En la planicie al pie de esta chacra se detectó un contenido muy elevado de fósforo en el horizonte superficial del suelo a pesar de que no hay evidencias de que haya sido jamás cultivado. El fenómeno se atribuye a la deposición de suelo erosionado desde la ladera adyacente, la que ha estado bajo cultivo en forma reiterada desde hace al menos más de 40 años y seguramente mucho más.

**Figura 5/129. Laboreo a lo largo de la pendiente en un suelo de relieve característico del área, con laderas cortas y de declive elevado.**



Finalmente, la fotografía 5/130 muestra un área de suelos muy superficiales cuya baja aptitud para el laboreo convencional se refleja en que ha sido evitada históricamente para el cultivo ya que se encuentra rodeada por tierras que han estado dedicadas a la agricultura, de granos o forrajes, por muchas décadas.

**Figura 5/130. Area nunca cultivada en forma de “isla” rodeada por tierras aradas desde hace largo tiempo. La superficialidad de los suelos y su pendiente fuerte han determinado que fuera evitada como tierra de cultivo, persistiendo incluso parcialmente la vegetación de parque característica de la región, en la que se asocia el tapiz herbáceo con el monte de espinillos.**



## **5.5. Ambiente simbólico**

---

### **5.5.1 Evaluación del paisaje en el sitio de la Planta de Botnia y alrededores**

---

#### **5.5.1.1. Objetivos**

El propósito de esta sección es describir y evaluar el paisaje del sitio de la propuesta Planta de Botnia y de sus alrededores, así como, prever, prevenir y/o mitigar el impacto potencial que la construcción de la Planta podría tener en él.

#### **5.5.1.2. Metodología de evaluación**

##### **5.5.1.2.a. Principios básicos**

Para llevar a cabo esta evaluación del paisaje hemos tenido en cuenta los siguientes principios metodológicos básicos:

- 1) La evaluación estuvo orientada hacia los objetivos del estudio específico, es decir, determinar el impacto de la construcción y operación de una planta industrial de celulosa en el sitio examinado y áreas próximas.
- 2) En la evaluación se procuró utilizar criterios objetivos minimizando la subjetividad.
- 3) El estudio estuvo orientado a proveer medios apropiados para comparar valores con otras situaciones análogas, incluyendo, cuando fuera posible y adecuado, algún grado de cuantificación..
- 4) Se tomaron en cuenta a la vez las características visuales y no visuales.
- 5) El enfoque para evaluar los valores del paisaje se basó generalmente en opiniones consensuadas, y más particularmente, se tuvieron en cuenta los criterios públicamente aceptados y locales.
- 6) Se procuró que el producto de la descripción fuera lo más preciso posible, de modo de permitir la identificación de los cambios paisajísticos futuros.

## **5.5.1.2.b. Método de evaluación del paisaje: elementos considerados**

Cuatro elementos fueron tomados en cuenta para la realización de la evaluación. Estos son los siguientes:

- 1) carácter del paisaje
- 2) condición del paisaje
- 3) sensibilidad
- 4) valor del paisaje

Se incluye a continuación una breve descripción de la metodología empleada.

### 1) Carácter del paisaje:

El carácter del paisaje ha sido definido a través de la determinación y descripción objetiva de una trama determinada de caracteres que proveen la esencia de la identidad del paisaje (p.ej. geología, formas terrestres, cobertura del suelo, establecimientos, zonas urbanizadas, edificios, estructuras, etc). El estudio ha generado una lista simple y coherente de elementos que pueden o deben ser considerados característicos del paisaje específico.

### 2) Condición del paisaje:

El estudio buscó identificar objetivamente la condición del paisaje. Con este propósito hemos incluido una evaluación holística del estado de conservación de la trama de elementos determinados en el paisaje, de su extensión y visibilidad, así como de su integridad física y ecológica.

### 3) Sensibilidad del paisaje

Hemos tratado también de definir la sensibilidad del paisaje para los diversos tipos de proyectos de desarrollo, con el fin de saber en que medida el paisaje sería capaz de adaptarse a cambios sin efectos perjudiciales para su carácter.

### 4) Valor del paisaje

El valor del paisaje fue determinado considerando los principales elementos que le proporcionan valor. Ellos son principalmente los siguientes:

- a) ciertas características valiosas (como recursos naturales/ ecológicos) con manifestación visual y generalmente reconocidos como recursos naturales/ ecológicos o de interés.
- b) elementos valiosos desde el punto de vista cultura o histórico/ patrimonial.
- c) características con valor escénico

## **5.5.1.3 Evaluación de impacto paisajístico**

Una vez que se establecieron las características, condiciones, sensibilidad y valor del paisaje se realizó una evaluación del impacto que en ellos podía tener la futura Planta. Esta evaluación se realizó a partir del análisis del impacto que la construcción, operación y presencia de la Planta podría tener en el futuro sobre los aspectos naturales y ecológicos del paisaje local, sus aspectos históricos y patrimoniales y sus valores escénicos.

En la sección siguiente se presenta una tabla detallando una evaluación descriptiva del impacto de cada elemento o característica del paisaje

### **5.5.1.3.a. Localización del sitio y áreas adyacentes**

La Planta Industrial de Celulosa de Botnia propuesta estará situada en la margen izquierda del río Uruguay, 5.2 km en línea recta al este de la ciudad de Fray Bentos y a 1.1-1.4 km del acceso al Puente Internacional Libertador General San Martín.

El paisaje a ser evaluado incluye el sitio de la Planta así como las áreas que la rodean extendiéndose desde una zona inmediatamente aguas arriba del puente a la ciudad de Fray Bentos, incluyendo sus barrios occidentales y la antigua planta industrial del Anglo. La distancia entre estas dos áreas es de unos 9-10 km. A través del río el área paisajística a ser considerada se extiende desde las divisorias de agua del Rincón de las Gallinas en el lado uruguayo, a las cercanas plantaciones forestales unos pocos kilómetros tierra adentro en el lado argentino del río.

La extensión a través del valle del río del paisaje considerado es de unos 10-12 km (teniendo en cuenta el ancho del curso de agua de unos 1.6- 1.8 km más 4-6 km de cada lado del río más allá de las orillas). El área de estudio total es de unos 100 km<sup>2</sup>.

El Balneario Las Cañas, en el lado uruguayo, está lejos de la Planta propuesta (14 km aguas abajo siguiendo el curso del río o 11 km en línea recta) y por tanto es extremadamente improbable que su paisaje pueda ser afectado, incluso indirectamente por la construcción y operación de la Planta.

Consideraciones similares pueden hacerse con relación al Balneario Ñandubaysal en el lado argentino, situado en una gran bahía del río Uruguay a una distancia de 11-12 km de la Planta.

Por las razones antedichas, el paisaje de estas playas no será analizado en detalle en esta sección.

### **5.5.1.3.b. Breve descripción del paisaje**

El paisaje en Fray Bentos- Puerto Unzué está determinado por la impresionante presencia del río Uruguay con una dirección de flujo local Este-Oeste.

El canal del río tiene un ancho de unos 1600 metros bajo el puente, de 1,700 metros en el sitio de la planta futura y de 1800 metros frente a la propia ciudad de Fray Bentos.

Del lado argentino hay varias islas inundables (Inés Dorrego, Sauzal, Laguna) que separan el río de una laguna fluvial alargada que se extiende paralela al río por unos 5 km aproximadamente. Las islas están cubiertas de vegetación (bosque secundario, juncas) mientras que la tierra más allá de la laguna es llana y relativamente elevada (altitud de unos 5-10 m sobre el nivel del río). En dichos suelos ligeramente más elevados han sido plantados árboles exóticos (pinos y eucaliptos).

La sección argentina del paisaje está bajo la influencia urbana de Gualeguaychú, una ciudad de 100,000 habitantes, que está situada a 26 km del sitio de la Planta en línea recta y prácticamente fuera del alcance visual (sólo los edificios

más altos pueden ser ocasionalmente observados desde el sitio de la Planta). Sin embargo, su influencia indirecta en el paisaje es importante.

En la orilla uruguaya el paisaje está compuesto principalmente por una sucesión de playas arenosas, barrancas (con una altura de 5 a 20 metros), bosques secundarios sobre laderas empinadas, y zonas pantanosas aisladas.

Hacia el interior el paisaje es ondulado con colinas bajas de unos 30-40 metros de altitud sobre el nivel medio del río. Las tierras del lado uruguayo están sobre todo destinadas a la agricultura y lechería y a la ocupación urbana y suburbana.

También pueden verse algunas plantaciones pequeñas de árboles. El área es una transición de rasgos paisajísticos urbanos (Fray Bentos, población: 23,000 hab.) a suburbanos (barrios y balnearios suburbanos de Fray Bentos), y rurales (establecimientos agrícolas, lecheros y plantaciones forestales).

Varias áreas naturales (ecosistemas nativos como bosques y humedales fluviales) se encuentran en ambos lados del río, pero la condición ecológica y composición han sido degradados debido a su explotación intensiva durante tiempos históricos.

Hay varias estructuras artificiales en el área. De ellas, la mayor es el Puente Internacional Libertador General San Martín con una longitud de 5966 metros y una altura de 36 metros sobre el 0 de Fray Bentos. La distancia entre los dos pilares centrales es de 220 metros.

En la entrada uruguaya al puente hay tres torres (una de ellas es el tanque de agua).

En la ciudad de Fray Bentos hay unas 10 estructuras sobresalientes: tanque de agua, iglesia, un edificio de apartamentos, varias torres de radio y comunicaciones, los edificios del antiguo y abandonado Frigorífico Anglo con su alta chimenea, los silos y grúas portuarios y muchas otras construcciones más pequeñas.

## 5.5.1.4 Carácter del paisaje

La trama principal de características que proveen la esencia de la identidad del paisaje en el sitio de la Planta y zonas vecinas incluye los siguientes elementos:

- 1) Las aguas del río Uruguay
- 2) La costa uruguaya del río incluyendo barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas
- 3) La costa baja argentina, incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua
- 4) El paisaje ondulado agrícola y suburbano del lado uruguayo
- 5) El paisaje interior llano y forestado del lado argentino

6) El Puente Internacional Libertador General José de San Martín y su red de carreteras de acceso

7) La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial

### Características e importancia de los paisajes

La trama de estos seis macro-elementos provee el carácter del paisaje local. Su importancia relativa estimada se describe en los próximos párrafos.

#### **5.5.1.4 a. Las aguas del río Uruguay**

El río Uruguay es un elemento clave que actúa como una columna vertebral del paisaje. Es claramente visible desde sus márgenes y a lo largo de los terrenos relativamente elevados del lado uruguayo hasta algunos quilómetros de las orillas.

Es menos visible del lado argentino debido a las altitudes menores. Las variaciones periódicas del nivel del río producen cambios importantes en el paisaje. Durante las crecientes la mayor parte de las playas desaparecen, los humedales e islas se inundan parcial o totalmente, las barrancas son erosionadas en su base, y el color del agua puede cambiar debido a la carga sedimentaria (volviéndose más o menos marrón):

La vista del río incluye también a menudo la presencia muy frecuente de embarcaciones pequeñas y medianas (generalmente pesqueras, pero también embarcaciones de placer y deportivas) y menos frecuentemente de barcos grandes que llegan al puerto de Fray Bentos, o, incluso con menos frecuencia, que pasan hacia Paysandú o Concepción del Uruguay.

#### **5.5.1.4.b. La costa uruguaya del río incluyendo barrancas, playas, bosques y áreas pantanosas**

Las costas uruguayas del río se componen de barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas.

Las barrancas son elementos muy característicos. Se las encuentra en sitios donde el río ha erosionado las cuchillas. Son considerados un elemento clave en la trama costera.

Esto se ve claramente en Fray Bentos donde la Rambla fue construida teniendo en cuenta las barrancas naturales (y localmente los cortes artificiales del sustrato geológico) como un elemento de diseño urbanístico importante..

En otros lugares, como por ejemplo en Ubici, las barrancas forman un paisaje compuesto con playas locales.

Las playas son franjas angostas de arena a lo largo de las orillas del río. Son cubiertas por el agua durante los niveles altos del río. En verano, particularmente durante los días más cálidos, se ve mucha gente en la playa o su proximidad. Esto puede también ocurrir en primavera y otoño pero en menor grado. Asociados a algunas playas poco

profundas, se observan juncuales de baja densidad. Esta situación es claramente visible al lado del sitio de la Planta.

Los bosques naturales y los ecosistemas arbustivos asociados son franjas angostas de vegetación (unos pocos cientos de metros de ancho) que se encuentran sobre todo en el curso bajo de los afluentes antes de su confluencia con el río principal y en manchas más pequeñas a lo largo de la costa del río.

En varias zonas se extienden hacia arriba a partir de las orillas del río Uruguay hasta la parte alta de los terrenos elevados próximos. Aunque no son continuos, representan un elemento muy conspicuo del paisaje natural en el sitio de la Planta y zonas vecinas.

Los humedales no se extienden mayormente del lado uruguayo y no son muy visibles debido a su localización cerca de las bahías formadas en la confluencia de los afluentes pequeños (p.ej. el arroyo Yaguareté, la Cañada de los Perros, etc).

#### **5.5.1.4.c. La costa baja argentina, incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua**

Las áreas bajas en la orilla derecha del río están formadas por varias islas aluviales inundables cubiertas con juncuales y vegetación boscosa natural, una laguna alargada paralela al valle del río (que se extiende hacia el oeste en una amplia bahía del río Uruguay adyacente a la boca del río Gualeguaychú) y un complejo vecino de terrenos planos, con pendientes muy suaves hacia el interior (oeste) que incluye humedales y las tierras planas vecinas.

Esta combinación de elementos del paisaje del lado derecho del río es menos conspicua que la del lado izquierdo debido a su menor elevación. Sin embargo, puede ser apreciada claramente desde arriba del Puente Internacional, desde los edificios más elevados de Fray Bentos, e incluso de las cimas de las colinas bajas en el lado uruguayo.

La playa Ñandubaysal (ubicada en el fondo de la bahía del río Gualeguaychú) representa un elemento del paisaje muy atractivo, pero se encuentra lejos del sitio de la Planta (distancia al S.P.: 11-12 km).

#### **5.5.1.4.d. El paisaje ondulado agrícola y suburbano del lado uruguayo**

El paisaje ondulado en el lado izquierdo del río está cubierto por una sucesión de establecimientos agrícolas y lecheros, incluyendo casas, áreas de cultivos, plantaciones pequeñas de árboles y áreas de pastoreo.

Hacia el oeste, las ondulaciones están ocupadas en forma creciente por las construcciones suburbanas y las quintas de Fray Bentos hasta llegar a la ciudad propiamente dicha..

Este paisaje ondulado es claramente visible. Puede ser observado desde el Puente Internacional, de la orilla opuesta del río, e incluso desde la cima de algunas de las cuchillas locales.

#### **5.5.1.4.e. El paisaje interior llano y forestado en el lado argentino**

Los terrenos planos interiores del lado argentino están cubiertos con plantaciones de árboles, cultivos y pasturas pertenecientes a los establecimientos rurales cercanos y en un grado menor, algunos bosques secundarios.

El área está también influenciada fuertemente por la presencia de la ciudad de Gualaguaychú. Además de las principales carreteras y los accesos al Puente Internacional hay una red relativamente densa de caminos locales y viviendas y construcciones asociadas en terrenos más altos.

#### **5.5.1.4.f. El Puente Internacional Libertador Gral José de San Martín y su red de carreteras de acceso**

El Puente Internacional y su red de carreteras de acceso es, indudablemente, la estructura artificial más conspicua situada en la proximidad del sitio de la Planta.

Con una altura de 36 metros sobre el 0 de Fray Bentos, y una longitud total de 5966 metros cruzando el río de orilla a orilla y extensos terraplenes de acceso. El Puente es más extenso en el lado argentino (4220 metros) y menos en el territorio uruguayo (1146 metros) representando un elemento clave del paisaje local. El Puente posee también una alta intensidad de tráfico en ambas direcciones.

Día y noche cruzan el río numerosos vehículos de muchos tipos, tales como automóviles, camionetas, grandes camiones, motocicletas e incluso bicicletas. Aunque menos conspicuos que la enorme estructura del Puente son también una parte intrínseca de la vista.

#### **5.5.1.4.g. La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial**

La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial (las instalaciones del Frigorífico Anglo y el Barrio del Anglo) son también un elemento muy importante de la trama paisajística. La ciudad se extiende por unos 4 k perpendicularmente a la orilla del río siguiendo principalmente una divisoria de aguas secundaria y en un menor grado paralela al río hacia el este hasta el barrio del Anglo e instalaciones industriales, y, en un menor grado hacia el oeste.

La vista de Fray Bentos está dominada por unas pocas estructuras: la torre del tanque de agua urbano y el edificio del Banco de Pan de Azúcar (en la esquina de las calles 18 de Julio y Piedras) al sur, la torre de la iglesia en el centro-norte de la ciudad, los silos y grúas portuarias y unas pocas torres de comunicaciones de radio, TV y teléfono.

El área del Anglo, situada al oeste de la ciudad, está dominada por las grandes e inactivas instalaciones y puerto del Frigorífico Anglo, incluyendo su chimenea elevada sobresaliente.

## 5.5.1.5 Condición del paisaje

Las condiciones del paisaje en el sitio de la Planta y alrededores fueron evaluadas de acuerdo a un sentimiento general y consensuado de su relevancia escénica así como su integridad física y ecológica.

### **5.5.1.5.a. Las aguas del río Uruguay**

La superficie acuática del río tiene una gran relevancia escénica, el principal efecto visual de su degradación ambiental es el cambio de color del agua, que era anteriormente clara y transparente y ahora es amarronada con turbidez más elevada.

Esto ha afectado la flora y fauna en el agua fluvial, y por lo tanto es una causa de la disminución de la pesca y otras actividades productivas y recreativas.

Otro cambio del paisaje en el río es el decrecimiento del tráfico de embarcaciones en sus canales de navegaciones que también ha afectado su vista.

En otros aspectos, la vista del río no ha cambiado mucho, y por tanto, su condición escénica puede considerarse como relativamente inmodificado.

### **5.5.1.5.b Las orillas uruguayas del río incluyendo barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas**

Las orillas uruguayas del río incluyendo barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas están en condiciones moderadamente preservadas.

Las barrancas permanecen en condiciones relativamente intactas. La erosión del río continúa como antes con poco cambio. Las playas, que son usadas regularmente como balnearios por la población, están solo moderadamente degradadas. Su cualidad es disminuida periódicamente por la suba del nivel del agua del río luego de la liberación de aguas de la represa de Salto Grande.

Esta situación tenía lugar antes que se construyera la represa pero la inundación estaba directamente relacionada a la lluvia en las cuencas altas.

Los bosques naturales costeros fueron degradados en tiempos más antiguos cuando fueron víctima de talado generalizado formándose cárcavas en las laderas de mayor pendiente. En un período posterior, se formaron bosques secundarios, pero su composición florística es menos diversa que los ecosistemas nativos con la aparición de especies exóticas, como el "ligustro".

### **5.5.1.5.c Las orillas bajas argentinas incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua**

Las orillas bajas argentinas, incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua han sido también afectadas por la intervención humana. Las islas se extienden debido a la sedimentación relacionada a la erosión mayor en la cuenca alta del río Uruguay.

La laguna fluvial permanece relativamente inafectada por los materiales en suspensión, aunque su turbidez puede aumentar considerablemente durante las crecientes del río Uruguay. Desde el punto de vista del paisaje ha habido también una disminución de la integridad de los bosques naturales debido a su degradación ecológica.

Reflexiones similares pueden también hacerse acerca de la bahía de Ñandubaysal que está situada al oeste de la laguna fluvial.

#### **5.5.1.5.d. El paisaje ondulado agropecuario y suburbano del lado uruguayo**

El paisaje ondulado de establecimientos agropecuarios y áreas suburbanas del lado uruguayo está bien establecido desde hace varias décadas. Más recientemente, hubieron cambios de las actividades agrícolas anteriores a la lechería y a la ocupación suburbana.

La construcción y operación del Puente Internacional y los accesos carreteros ha cambiado también la dinámica del tráfico en el paisaje, produciendo alguna degradación de su integridad geográfica.

#### **5.5.1.5.e. El paisaje interior llano y forestado del lado argentino**

El paisaje llano y forestado del lado argentino ha evolucionado debido a la influencia de la cercana ciudad de Gualeguaychú, la plantación de árboles y el tráfico aumentado hacia el Puente Internacional.

Por esa razón, el área está en condición moderadamente degradada. Sin embargo, un nuevo tipo de paisaje está emergiendo a través de la columna vertebral vial que conduce al Puente y hacia el norte. Este paisaje no ha evolucionado totalmente aún y por lo tanto aparece todavía con una definición incompleta.

#### **5.5.1.5.f. El Puente Internacional Libertador Gral José de San Martín y su red de carreteras de acceso**

El Puente Internacional y su red de carreteras de acceso ha sido construido de acuerdo a su diseño original. El puente ha estado operando por más de 25 años representando un componente integral y muy distintivo del paisaje del sitio del predio y áreas circundantes.

#### **5.5.1.5.g. La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial**

La ciudad de Fray Bentos y sus suburbios industriales se han desarrollado gradualmente a lo largo de las orillas y relieves ondulados del lado uruguayo del río.

La ciudad creció gradualmente aprovechando su diseño urbanístico original de construcciones bajas, calles y plazas amplias y vegetadas, y su rambla panorámica. Por esta razón la ciudad ha mantenido bien su integridad paisajística.

Las instalaciones del Frigorífico Anglo, actualmente en desuso industrial, han sido declaradas Museo y se están haciendo esfuerzos para preservarlas y reciclarlas.

El Barrio del Anglo es hoy más reducido de lo que era cuando el Frigorífico Anglo estaba funcionando, pero todavía puede apreciarse su estilo interesante y típico.

## 5.5.1.6 Sensibilidad del paisaje

### 5.5.1.5.a. Las aguas del río Uruguay

Debido a su tamaño, el río Uruguay tiene una sensibilidad relativamente baja a los desarrollos costeros a nivel local. Su considerable caudal de unos 6,000 m<sup>3</sup> por segundo reduce el riesgo de contaminación generalizada debido a vertidos de aguas residuales

Sin embargo, el Río experimentó efectivamente importantes procesos de degradación debido a deterioro de sus aguas (sobre todo erosión, pero también aportes de agroquímicos y contaminantes industriales) en su cuenca alta y puntos críticos a lo largo de su curso.

En el curso bajo, su fauna acuática también ha sufrido debido a la construcción de represas aguas arriba (p.ej. Salto Grande) que no permiten la reproducción adecuada de ciertas especies, y a la sobrepesca.

A largo plazo, la disminución de su fauna reduce las actividades de pesca así como el número de embarcaciones pesqueras en el río.

### 5.5.1.5.b Las orillas uruguayas del río incluyendo barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas.

La sensibilidad de las orillas es mayor que la del río propiamente dicho, particularmente las playas, bosques naturales y humedales. La mayor parte de las construcciones pueden tener efectos negativos en las playas. Del mismo modo, los bosques naturales sin protección pueden ser sometidos a talado, a riesgos de incendio, y a varios tipos de plagas. Estos eventos pueden producir cambios no deseados sobre estos componentes del paisaje.

Los humedales pueden ser afectados debido a la contaminación local de las aguas del Río y sus afluentes. En función de esto, sus comunidades pueden deteriorarse e incluso desaparecer con su consecuente efecto en el paisaje.

### 5.5.1.5.c. Las orillas bajas argentinas, incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua

Las orillas bajas argentinas, incluyendo las islas aluviales, la laguna fluvial y la bahía contigua poseen sensibilidad moderada a baja a las intervenciones humanas. Pueden tolerar desarrollos pequeños o incluso medianos sin mayor perturbación de su suelo o generación de residuos. Sin embargo, la zona parece ser sensible a desarrollos mayores.

#### **5.5.1.5.d. El paisaje ondulado agropecuario y áreas suburbanas del lado uruguayo**

El paisaje ondulado agropecuario y suburbano del lado uruguayo es también moderadamente sensible al desarrollo. El área ha sido usada para propósitos productivos por largo tiempo. Por esta razón, intervenciones moderadas no lo afectarán considerablemente y normalmente no cambiarán en forma apreciable la trama del paisaje. Sin embargo, grandes emprendimientos pueden tener un efecto mucho más importante y notable.

#### **5.5.1.5.e. El paisaje interior llano y forestado del lado argentino**

El paisaje interior del lado argentino fue el resultado de intervenciones humanas prolongadas. Incluye actividades agropecuarias y plantaciones de árboles. Puede tolerar emprendimientos medianos sin mayor impacto en la apariencia del paisaje. En el caso de los emprendimientos mayores, dependiendo del tipo de emprendimiento, el impacto puede ser perjudicial a la trama del paisaje.

#### **5.5.1.5.f. El Puente Internacional Libertador Gral José de San Martín y su red de carreteras de acceso**

El Puente Internacional y su red de carreteras de acceso son el producto de intervenciones antrópicas recientes y profundas. Esta infraestructura muestra sensibilidad relativamente baja a las intervenciones adicionales que no cambien el destino u operación del Puente o sus accesos.

#### **5.5.1.5.g. La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial**

El paisaje de la ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial presenta sensibilidad baja a los cambios que pueden ser producidos debido a nuevos emprendimientos que no introduzcan diseño ajenos o estructuras sobresalientes en su horizonte.

## 5.5.1.6 Valor del paisaje

### **5.5.1.6.a. Las aguas del río Uruguay**

El río Uruguay posee un valor paisajístico muy elevado. Es muy valioso como recurso natural y ecológico, tiene una profundidad histórica y patrimonial muy grande, y proporciona uno de los valores escénicos más ricos del país.

### **5.5.1.6.b. Las orillas uruguayas del río incluyendo barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas**

Las orillas uruguayas del río, sus barrancas, playas, bosques naturales y humedales son también recursos naturales y ecológicos importantes.

Desde el punto de vista histórico, las orillas del río Uruguay en la sitio de la Planta y alrededores representan jalones territoriales críticos en el proceso de ocupación y evolución social del sitio de la Planta y zonas adyacentes.

Su valor escénico es muy elevado, complementando el valor escénico del río propiamente dicho.

### **5.5.1.6.c. Las orillas bajas argentinas incluyendo las islas aluviales y la laguna fluvial contigua**

Las orillas bajas argentinas, incluyendo las islas aluviales y la laguna y bahía fluvial contigua poseen un valor importante como recurso natural y ecológico porque sostienen ecosistemas de alta biodiversidad (humedales, bosques naturales y comunidades arbustivas). Su rol histórico es relativamente importante porque se encuentran adyacentes al río Uruguay y cerca de un afluente mayor: el río Gualeguaychú. Su valor escénico también es elevado.

### **5.5.1.6.d. El paisaje ondulado agrícola y suburbano del lado uruguayo**

El paisaje ondulado agropecuario y suburbano del lado uruguayo tiene un valor considerable como soporte de las actividades agropecuarias y un rol residencial secundario.

Ecológicamente es menos importante porque la mayor parte de los ecosistemas nativos han sido removidos. La historia relativamente larga de ocupación humana da lugar a un considerable valor patrimonial. Su valor escénico es moderadamente importante.

### **5.5.1.6.e. El paisaje llano y forestado del lado argentino**

El paisaje interior del lado argentino tiene valor considerable como soporte de la producción agropecuaria y sus plantaciones forestales, con un rol residencial secundario. Su valor escénico es moderadamente importante.

## **5.5.1.6.f. El Puente Internacional Libertador Gral José de San Martín y su red de carreteras de acceso**

El Puente Internacional y su red de carreteras de acceso tiene un rol económico muy importante, conectando poblaciones y economías en ambos lados del río, e incluso más lejos en regiones situadas bastante lejos del Puente, pero que utilizan la ruta meridional a través del río Uruguay. El valor escénico es muy elevado. A pesar que el puente ha modificado considerablemente la escena natural, de acuerdo a la percepción pública, ha creado una nueva atracción con un balance positivo distintivo desde el punto de vista paisajístico.

## **5.5.1.6.g. La ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial**

Como en otras ciudades de tamaño similar en la región, la ciudad de Fray Bentos y su suburbio industrial perdieron la mayor parte de sus ambientes naturales originales. Sin embargo, después de un siglo y medio de historia, la comunidad fraybentina ha desarrollado un patrimonio histórico muy rico, incluyendo uno de las primeras, más grandes y sofisticadas fábricas procesadoras de carne del mundo. Las instalaciones del Frigorífico Anglo, antiguamente llamado Liebig's, están todavía erguidas y han sido convertidas en un Museo de la Revolución Industrial.

Desde el punto de vista paisajístico, el sitio urbano de Fray Bentos es generalmente reconocido como de gran valor.

**5.5.1.7 Evaluación del paisaje en el predio y Zonas Circundantes**

	Carácter de los elementos del paisaje	Condición de los elementos del paisaje		Sensibilidad de los elementos del paisaje		Valor de los elementos del paisaje	
<b>Aguas del río Uruguay</b>	Columna vertebral del paisaje, incluye cambios periódicos del nivel del agua, presencia de embarcaciones pequeñas y grandes	Pequeños cambios (cambio del color del agua, menos tráfico, menos pesca)	7/10	Sensibilidad baja a moderada	3/10	Valor ecológico, histórico, escénico elevado	10/10
<b>Orilla uruguaya</b>	Barrancas, playas, bosques naturales y áreas pantanosas.	Barrancas	9/10	Baja	3/10	Valor escénico elevado, menos valor ecológico y patrimonial.	6/10
		Playas	7/10	Alta- media	7/10	Alto valor escénico, menos valor ecológico y patrimonial	6/10
		Bosques naturales	6/10	Alta- media	7/10	Valor ecológico y escénico elevado, moderado valor patrimonial	7/10
		Humedales	6/10	Elevada	8/10	Elevado valor ecológico, menos valor escénico o patrimonial	4/10
<b>Orilla argentina</b>	Islas aluviales, humedales, bosques naturales, gran laguna, bahía, algunas playas	Bosques naturales reducidos, fauna degradada, menos actividades pesqueras	8/10	Media a elevada	5 to 8/10	Valor ecológico y escénico elevado, valor patrimonial moderado	8/10
<b>Paisaje ondulado interior, lado uruguayo</b>	Establecimientos agrícolas y lecheros, pasturas, cultivos, pequeñas plantaciones de árboles, carreteras de acceso, construcciones suburbanas	Cambios recientes debido a reestructuración del tráfico, menos cultivos, expansión suburbanas	6/10	Baja a media	3 to 5/10	Valor escénico y patrimonial medio a elevado, valor ecológico bajo a medio	6/10
<b>Paisaje llano interior, lado argentino</b>	Grandes plantaciones forestales, establecimientos agropecuarios	Cambios recientes debido a la plantación de árboles y reestructuración del tránsito.	6/10	Baja a media	3 to 5/10	Valor escénico y patrimonial medio a alto, valor ecológico bajo a medio	6/10
<b>Puente Internacional Libertador Gral José de San Martín</b>	Puente y red de carreteras de acceso	Buena condición visual	9/10	Muy bajo a bajo	2 to 3/10	Valor escénico y patrimonial muy elevado, valor ecológico bajo	8/10
<b>Ciudad de Fray Bentos</b>	Áreas urbanas, suburbio industrial, dominado por unas pocas estructuras sobresalientes	Integridad urbana bien mantenida, cierta degradación en el suburbio industrial	7/10	Baja a media	3 to 5/10	Valor patrimonial y escénico muy elevado y elevado, valor ecológico bajo a moderado	7/10



Negro, a los Chanáes. También Oviedo, ubica en la boca del río Negro y alrededores, a los

*"(...) chanastinbus, que viven en las islas de la costa ya dicha, y que se mantienen de pesquería y siembran algun poco de mahiz y calabazas de las nuestras de España, pero mayores; é tienen muchas pieles de nutras y buenas, y venados grandes y pequeños(...)"* (en Lothrop, 1932:210 (Se ha mantenido la ortografía original del documento)

Un segundo grupo Chaná estaría ubicado en las proximidades de Sancti Spiritus (actual territorio argentino).

A pesar de la movilidad de las distintas parcialidades que habitaban nuestro territorio, es posible señalar la ubicación aproximada de cada uno de estos grupos:

- Bohanes, entre el Río Daymán y el Río Negro.
- Yaros entre este último y el San Salvador, sobre las márgenes del Río Uruguay y en Entre Ríos durante el siglo XVII y XVIII según documentos cartográficos. Según Lothrop (1932), los Yaros fueron finalmente exterminados por los Charrúas, con los que estaban relacionados culturalmente.
- Charrúas en el centro Sur del país, extendiéndose por el Río de la Plata desde Maldonado hasta la boca del Río Uruguay.
- Guenoas o Minuanes fueron localizados al Norte de la Banda Oriental y a mediados del siglo XVIII se desplazaron al sureste de nuestro territorio.
- En cuanto a los Guaraníes, Lothrop (1932), nos dice que se encontraban ocupando la zona sur del delta del Paraná, hasta doce leguas del río Carcarañá; marcaban el límite Sur de la agricultura. Los Tupiguaraníes alcanzan el Río de la Plata en dos frentes de expansión: uno por el Este, siguiendo la costa atlántica, que habría arribado al Sur del territorio brasileño por el 900 y el 1000 de nuestra era y el otro por el Oeste, siguiendo los ríos Paraná y Uruguay, alrededor del siglo XIII o XIV (Cabrera, 1993:2-3).

Es importante tener en cuenta que con la llegada del hombre blanco, estos grupos fueron variando su ubicación.

## El contacto

En 1611 se produce la primera introducción de ganado en lo que es hoy la Isla del Vizcaíno (sobre el río Negro) y donde se realiza más tarde, una segunda introducción de vaquillonas.

Hacia 1620, distintas órdenes religiosas intentarán la conversión de Charrúas y Chanáes mediante el efímero establecimiento de las fundaciones de "San Francisco de Olivares" y "San Antonio" respectivamente.

Para Junio de 1664, ya está fundada la reducción de Santo Domingo de Soriano en su primer emplazamiento en la Isla del Vizcaíno, según aparece en un documento con fecha 23 de Junio de 1664. Esta reducción será trasladada en 1718 a tierra firme, iniciándose así un mestizaje con la población española que estaba allí asentada (Cavellini, 1987).

Existen algunas diferencias en cuanto a las fechas manejadas con respecto al traslado de esta misión. Azara sostiene que los Chaná se habrían mudado al sur del río San Salvador luego de la llegada de los Españoles y al verse expuestos a los ataques de los Charrúas, apelaron a la protección de las autoridades de Buenos Aires. De esta

manera quedan bajo la tutela del Padre Bernardo de Guzmán en la misión de Santo Domingo de Soriano, que se mudó a la orilla del río Negro en 1708 (En Lothrop, 1932:132).

Ya hacia mediados del siglo XVI, se produce la desaparición de los grupos Tupiguaraníes del delta del Paraná que conformarán la base mestiza de los nuevos centros poblacionales. En ese momento también serán aniquilados los grupos "guaranizados" del Este atlántico, mediante el comercio y "caza de esclavos" por parte de colonos y empresarios lusitanos. Las parcialidades que logran sobrevivir, Charrúas, Guenoas, Yaros y Bohanes, son testigos de vertiginosos cambios en su habitat, ocasionados por la introducción de una nueva fauna y la presencia de nuevos "elementos humanos" como "faeneros", piratas y bucaneros entre otros (S. XVIII) (Cabrera, 1993).

## 5.5.2.2 Antecedentes arqueológicos en la zona

En las décadas del 60 y 70 se comienzan a realizar los primeros trabajos de investigación arqueológica en el departamento por parte de investigadores locales. Uno de los sitios investigados fue el denominado sitio Yaguareté, en la desembocadura del arroyo homónimo sobre el río Uruguay. Los resultados de esta investigación fueron publicados en los Anales del Primer Congreso Nacional de Arqueología (1973) realizado en Fray Bentos. El sitio es caracterizado de la siguiente manera:

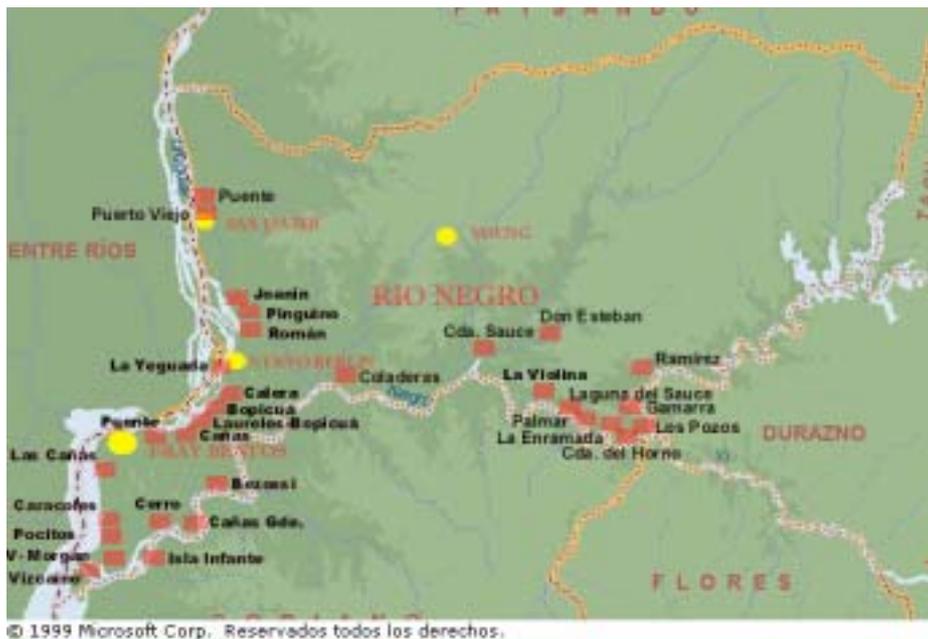
*"Un estrato de 10 cms. de potencia contiene el material cerámico de que provienen los que estudiamos (...) El material tiene gran similitud con el que proviene de Martín García (...) El sitio se manifiesta tardío y debe corresponder a la primera mitad del siglo XVI" (Boretto y Schmitz, 1973).*

De acuerdo a las investigaciones realizadas hasta el momento y teniendo en cuenta el vasto registro de antecedentes para el lugar, es posible trazar algunos lineamientos sobre estas poblaciones prehistóricas:

- La recurrente localización de los sitios en las proximidades de los cursos de agua (ver mapa 3) deja de manifiesto: 1) una clara y regular distribución espacial de los mismos y 2) la inserción de los asentamientos en un medio con una importante oferta de recursos. Esta cercanía relativa o inmediata asegura un fácil acceso a las fuentes de agua y por tanto un medio de aprovisionamiento y transporte. Al mismo tiempo la presencia de las comunidades de monte ribereño en estas zonas asegura la disponibilidad de madera, leña, frutos, miel, plantas medicinales, entre otros beneficios como puede ser el propio resguardo y amparo de las inclemencias naturales.
- Si bien estos sitios se caracterizan por una alta densidad de evidencia arqueológica, no se ha encontrado una alta variabilidad artefactual. Sin lugar a dudas el material más densamente representado en estos sitios lo constituye la cerámica. La tecnología cerámica desarrollada por estos grupos es de las más importantes de nuestro territorio no sólo por la cantidad sino también la diversidad en decoración que presentan: incisa, zig-zag, corrugado, surco rítmico, pintura y apéndices zoomorfos, entre otros. Respondiendo básicamente a formas globulares y subglobulares además de la llamada alfarería gruesa con decoración plástica y formas estilizadas de animales o representaciones antropomorfas (vide Castillo, 2000).

- Por otra parte, lo que se observa como factor común en estos grupos que han adquirido la cerámica, es que muestran claras señales de estar transitando por un proceso de intensificación. Es decir grupos con una economía extractiva intensiva que giraba en torno a la pesca y también la caza pero con el apoyo del consumo de cultígenos. Por ser grupos con un alto grado de agregación poblacional, lo que implica un marcado sedentarismo, algunos autores sostienen que esa intensificación en aspectos económicos iría acompañada también por cambios en aspectos sociales que llevan a niveles de integración sociocultural que corresponden a "organización tribal" (vide Castillo, 2001)

**Figura 5/133. Distribución espacial de los sitios arqueológicos**



### 5.5.2.3 Metodología de Investigación

El primer acercamiento al área de estudio implicó un recorrido general de la misma con el apoyo de la cartografía (1:50.000- S.G.M<sup>1</sup>.) y foto aérea (1:20.000- S.G.M) del lugar. Partiendo de esta base de información se pudo en primera instancia, reconocer algunas variaciones ocurridas en la vegetación producto de la dinámica de producción (agrícola-ganadera) a la que ha estado sujeta durante las últimas cuatro décadas al menos.

Para la detección de materiales o sitios arqueológicos en el área se procedió a la realización de una prospección. Se entiende por prospección al relevamiento del terreno, seleccionando las técnicas más apropiadas, con el objeto de aumentar las probabilidades de descubrimiento de vestigios arqueológicos, sitios, artefactos, estructuras o rasgos (Schiffer et al., 1978). En este sentido, se procedió a la

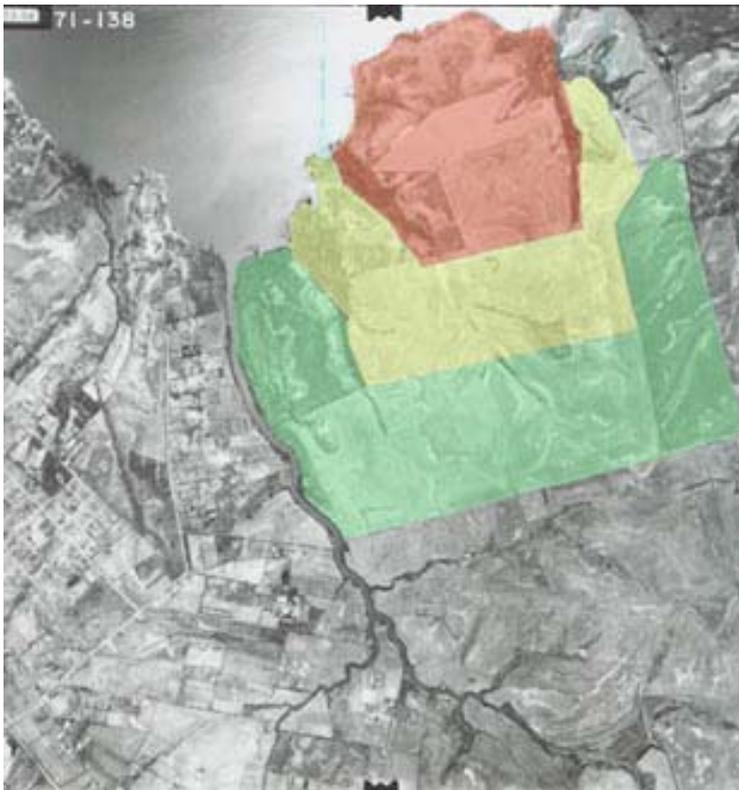
<sup>1</sup> S.G.M. Esta sigla corresponde al Servicio Geográfico Militar. Carta Topográfica 1:50.000- Nuevo Berlín (P19). Edición 10/2002. Carta Topográfica 1:50.000- Fray Bentos-Mercedes (P20). Edición 11/1995. Foto Aèrea 1:20.000 N° 71-138 vuelo Marzo 1966.

estratificación operativa del área teniendo en cuenta el grado de alteración del espacio por la instalación de la planta de celulosa (ver foto 1).

Por otro lado, el diseño y elección de técnicas prospectivas estuvo condicionado por la presencia de determinados factores que usualmente afectan las probabilidades de detección de materiales arqueológicos. Algunos de éstos son de origen natural: la **visibilidad** (esto es, la capacidad del observador de detectar materiales culturales), la que es determinada por la densidad de cobertura vegetal; la **accesibilidad**, influida por diversos factores naturales y humanos; finalmente, se consideró también el tamaño promedio de los sitios arqueológicos de la zona y la **abundancia** (definida como número de elementos/unidad de superficie) de sitios / artefactos, para aumentar la eficiencia del planteo de prospección (Schiffer et al. 1978).

De forma operativa y desde el punto de vista arqueológico, se procedió inmediatamente a categorizar el terreno en tres sectores, teniendo en cuenta el grado de impacto que fueran a recibir con la construcción de la planta. En ese sentido encontramos un sector de impacto directo (señalado en rojo), otro sector de impacto indirecto (señalado en amarillo) y finalmente un sector de impacto leve, que se muestra en color verde.

**Figura 5/134. Categorización del área**



En función de ello y las condiciones de visibilidad, se definió la estrategia de prospección arqueológica, la que detallaremos a continuación.

## 5.5.2.4. Categorización de áreas

### 5.5.2.4.a. Área de impacto directo

La zona identificada como de impacto directo corresponde al área donde estará emplazada la planta de celulosa. Puesto que la modificación del espacio en ese lugar será total, se realizó una cobertura intensiva mediante transectas en sentido Norte-Sur con una separación de 20 metros entre cada una. La visibilidad en esa área era prácticamente nula (ver foto 2), razón por la cual se hicieron pruebas de pala como forma de abrir “ventanas” que nos ayudaran a determinar la existencia o no de materiales arqueológicos.



**Figura 5/135.- Prueba de pala en área de impacto directo. Nótese la densidad de vegetación.**

### 5.5.2.4.b. Áreas de impacto indirecto y leve

Las mismas fueron definidas teniendo en cuenta la distancia en que se encontraban del emplazamiento de la planta. En líneas generales, la visibilidad en éstas era buena, llegando a excelente debido a la existencia de blanqueales. En función de lo antes expuesto, el recorrido de estas zonas se hizo mediante transectas cada 40 metros. En ambos casos se complementó con la realización de pruebas de pala, con el objetivo de determinar la existencia de material arqueológico en capas, es decir por debajo de la superficie. Cada uno de estos elementos (transectas, pruebas de pala, hallazgos aislados y conjuntos, así como puntos de referencia) fueron georreferenciados.

Para maximizar la probabilidad de detección de materiales en las tres áreas, se aprovecharon además todos aquellos elementos que sirvieran como “ventanas” y, por ende, aumentarían la visibilidad. Estos fueron: trillos, caminos, cárcavas y zonas aradas.

En general, el acceso al área de estudio no presentó dificultades, con excepción de aquellas áreas de bosque ribereño, lo que dificultó y a veces impidió cubrir sistemáticamente algunas zonas (ver fotos 3 y 4).



**Figuras 5/136 y 5/137. Imágenes de bosque ribereño en zona de impacto directo, referenciado en la foto aérea.**

Para un mejor cubrimiento de estas áreas costeras de difícil acceso y visibilidad nula, se complementó la prospección pedestre con un recorrido en zodiac. De esta manera se pudo acceder a algunas zonas cubiertas por monte que permitían el descenso desde la embarcación y realizar pruebas de pala.

Figuras 5/138 y 5/139. Vista general de la costa del predio y descenso para prospeccionar.



Figura 5/140. Vista general del área costera de monte limitado por un blanqueal. Próximo a desembocadura del Ao. Yaguareté.



## 5.5.2.5. Algunos conceptos básicos

### Registro arqueológico

Se considera registro arqueológico a todo elemento de origen antrópico y natural que evidencia actividades humanas pasadas y cuya unidad de observación de escala más pequeña es el artefacto (Dunnell y Dancey, 1983).

### Sitio arqueológico

Pueden considerarse como *yacimientos arqueológicos* los lugares donde son hallados conjuntamente artefactos, construcciones, estructuras y restos orgánicos o medioambientales (Renfrew y Bahn, 1993).

Para construir la actividad humana del pasado en un yacimiento, es fundamental comprender el *contexto* de un hallazgo, sea este un artefacto, una estructura, una construcción o un resto orgánico. El contexto de un objeto consiste en su *nivel* inmediato (el material que lo rodea, por lo general algún tipo de sedimento como grava, arena o arcilla), su *situación* (la posición horizontal y vertical dentro del nivel) y su *asociación* a otros hallazgos (la aparición conjunta de otros restos arqueológicos, por lo general en el mismo nivel) (op.cit.). Si se pierde esta información contextual se destruye el *contexto primario* de estos objetos.

### **5.5.2.6. Documentación de la información**

Para el registro de los hallazgos se diseñó una ficha de prospección que nos permitiera incluir la siguiente información: Tipo de hallazgo (aislado, conjunto), tipo de material, ubicación espacial del material, etcétera. Dicho registro fue complementado con fotografía digital (ver Anexo III). El material encontrado fue recolectado de forma sistemática, registrado con la ficha anteriormente mencionada, etiquetado y embolsado para su posterior análisis.

El equipo utilizado para el georreferenciamiento fue un GPS marca Garmin, modelo e Trex Venture. Los datos fueron incluidos en un sistema de información geográfica utilizando cartografía digital y el software Arcview 3.3 de Esri. Esto permitió la realización de mapas de ubicación de pruebas de pala, conjuntos de materiales, distribución, cálculos de densidad de material por área, etcétera.

Para referenciar geográficamente se utilizó el sistema de coordenadas planas Yacaré.

Para facilitar la lectura de los puntos georreferenciados, se elaboró la siguiente tabla con la nomenclatura de los mismos:

**Tabla 5-65. De Nomenclatura Y Datos De Puntos Georeferenciados**

Tipo de Punto	Ident.	Coordenadas X e Y	Altura	Distancia entre punto y punto	Rumbo	Tiempo entre puntos	Velocidad	Tipo de Registro	Fecha-Hora
Waypoint	A1A0	269778 6332481	7 m	-----	-----	-----	-----	Punto cero de transecta A de área 1	-----
Waypoint	A1A1	269769 6332473	8 m	-----	-----	-----	-----	Hallazgo aislado número 1, transecta A, área 1	-----
Waypoint	Con1	269719 6333073	2 m	-----	-----	-----	-----	Conjunto 1 de materiales fuera de las áreas establecidas	-----
Waypoint	Hall1	270467 6332547	12 m	-----	-----	-----	-----	Hallazgo aislado fuera de las áreas establecidas	-----
Waypoint	PR1	270444 6334672	-16 m	-----	-----	-----	-----	Punto de referencia 1	-----
Waypoint	S1	269716 6333078	-5 m	-----	-----	-----	-----	Sondeo 1 fuera de las áreas establecidas	-----
Waypoint	SA2FF1	270816 6333948	10 m	-----	-----	-----	-----	Sondeo 1, transecta FF, área 2	-----
Track -point	-----	270273 6332149	20m	43m	308° true	00:00:27	5.7 kph	Punto de perímetro	02/11/03 09:21:51 a.m
Waypoint	A4ACON17	270027 6332685	-7m	-----	-----	-----	-----	Conjunto 17 de materiales de transecta A, área 4	-----
Waypoint	A4PR1	2700358 6332700	10m	-----	-----	-----	-----	Punto de referencia 1 del área 4	-----
Waypoint	A2AAA0	270513 6334202	7m	-----	-----	-----	-----	Punto cero de transecta AAA, área 2	-----
Waypoint	SA2AAA1	270525 6334125	15m	-----	-----	-----	-----	Sondeo 1 de transecta AAA, área 2	-----
Waypoint	A2DDDC ON6	270465 6334039	5m	-----	-----	-----	-----	Conjunto 6 de transecta DDD, área 2	-----
Waypoint	A2FF0	270428 6334165	8m	-----	-----	-----	-----	Punto cero de transecta FF, área 2	-----
Waypoint	Casa	271471 6333162	----	-----	-----	-----	-----	Casco de estancia	-----
Waypoint	portera	271670 6332291	-----	-----	-----	-----	-----	Portera principal	-----
Waypoint	Yag_1	269752 6331719	-----	-----	-----	-----	-----	Cabecera W puente Yaguareté	-----
Waypoint	Yag_2	269869 6331749	-----	-----	-----	-----	-----	Cabecera E puente Yaguareté	-----
Waypoint	Ruta	271528 6332160	-----	-----	-----	-----	-----	Bifurcación Ruta puente-puerto	-----
Waypoint	PR29-12	270439 6334669	-----	-----	-----	-----	-----	Punto referencia	-----

## 5.5.2.7 Caracterización arqueológica del medio actual

La división del terreno en diferentes áreas de prospección tuvo como objetivo crear unidades de relevamiento más pequeñas, que permitieran un manejo ordenado y acotado de los datos (figura 1)<sup>2</sup>. Para ello se utilizó como límite de cada unidad, el trazado del alambrado actual, permaneciendo por fuera las zonas de monte, donde la transición era marcadamente notoria (ver foto 5).

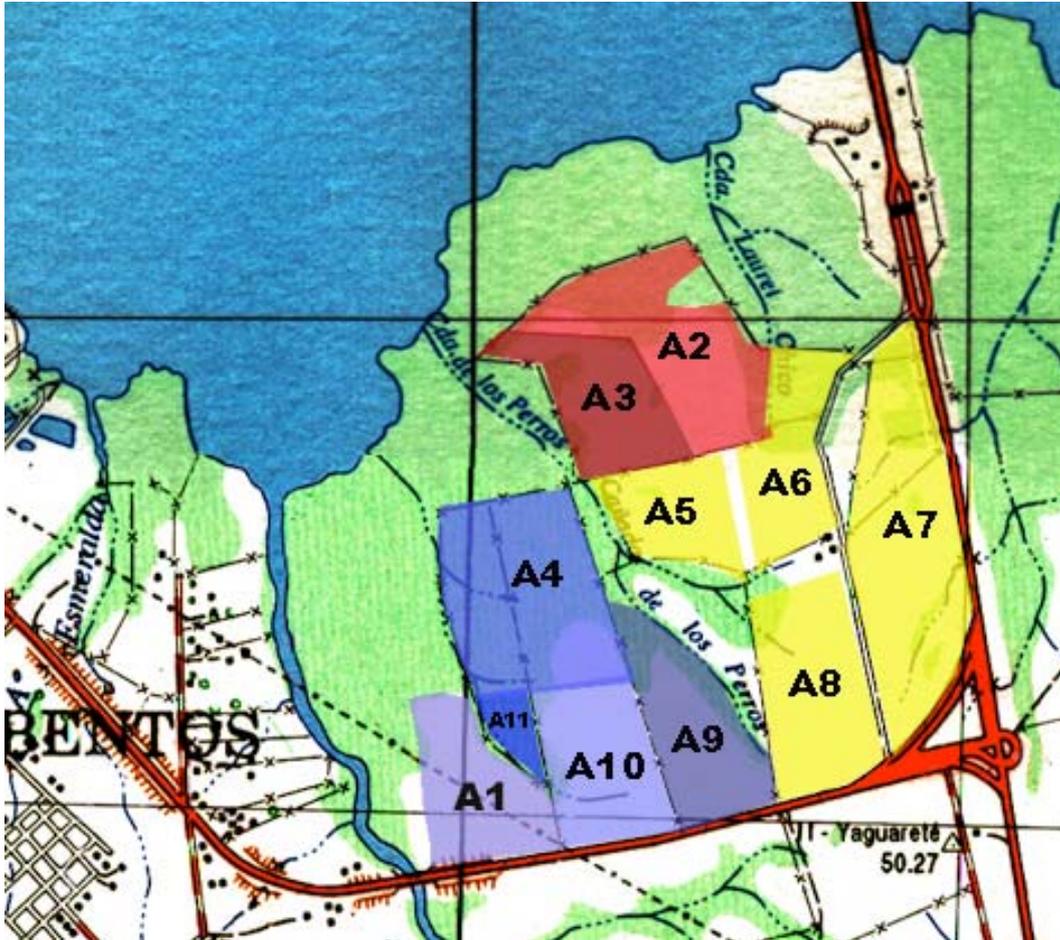


Figura 5/141.- Áreas de prospección.

Figura 5/142. Imagen De Transición Entre Área 4 Y Monte Ribereño

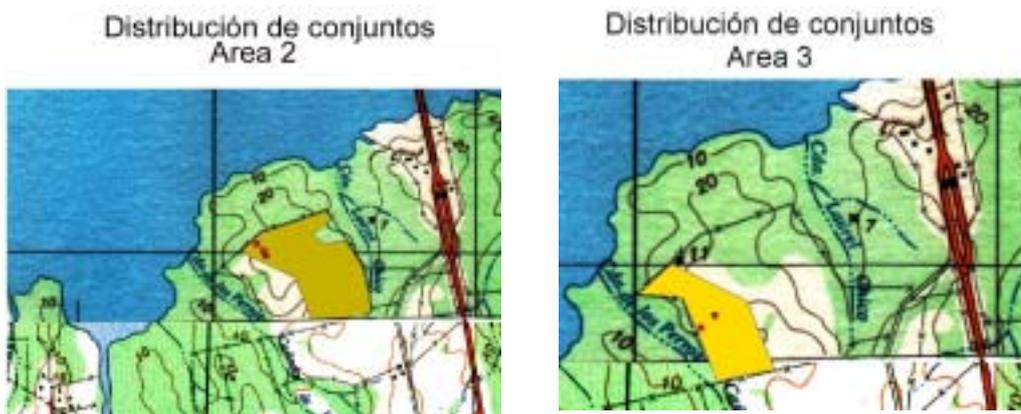
<sup>2</sup> El nombre de los cursos de agua menores en las Cartas del SGM utilizadas (Fray Bentos-Mercedes y Nuevo Berlín) no coinciden con los planos de agrimensura. Donde dice "Cañada Laurel Chico" debe decir "Ao de las Cañas".



### **5.5.2.7.a. Área de Impacto Directo**

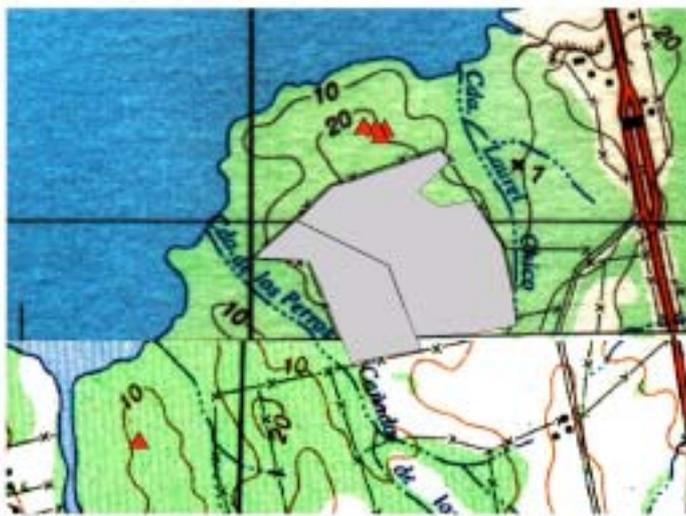
Se prospectó siguiendo transectas trazadas cada 20 metros en sentido Norte Sur. La visibilidad en esta área era casi nula debido a la densa cobertura vegetal. Se observaron con particular énfasis zonas de mayor visibilidad (zonas aradas y caminos circundantes) y se realizaron pruebas de pala en las transectas para complementar el diagnóstico. Como resultado de esto, se detectaron 5 conjuntos líticos y 2 hallazgos aislados cuyo análisis se presenta en Anexo IIB. La ubicación exacta de cada uno de ellos puede observarse en Anexo I.

**Figura 5/143. Prospección pedestre en transectas**





Una tercer subárea dentro del área de impacto directo corresponde a la zona de bosque ribereño. En función de la difícil accesibilidad y a la prácticamente nula visibilidad, la cobertura sistemática fue imposible, por lo que se pudieron cubrir “parches” que coincidieron con trillos y blanqueales presentes. En algunos de estos blanqueales la detección de material arqueológico fue positiva, correspondiendo a hallazgos superficiales.

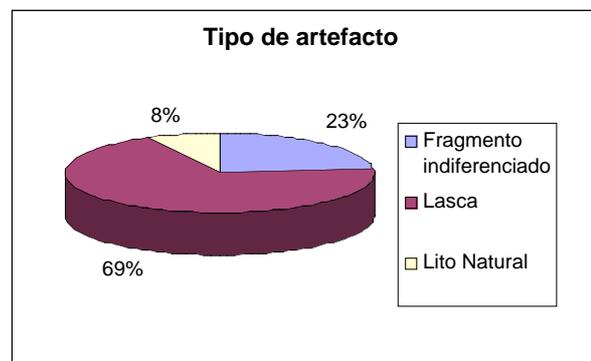
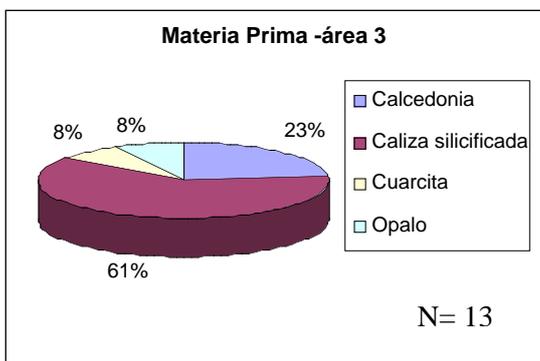
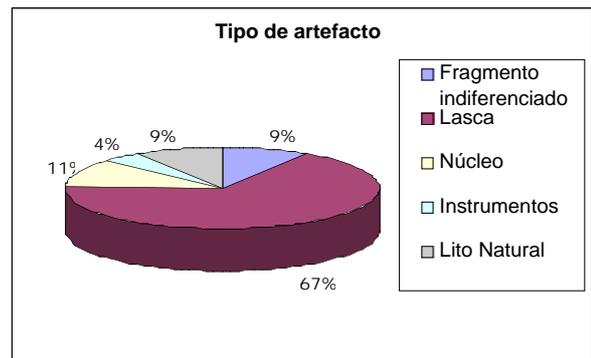
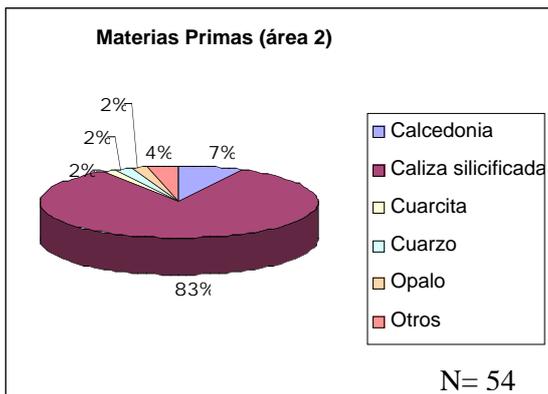


“El “blanqueal” corresponde a un suelo alcalino sódico que ocurre siempre en áreas pequeñas, mayormente como aureolas en zonas cóncavas” (Durán, 1990).



**Figura 5/144.**  
Sondeo realizado en blanqueal.

**Figuras 5/145-148.**



## 5.5.2.7.b. Área de Impacto Indirecto

En esta área se realizaron transectas de recorrido Norte-Sur, cada 40 metros. La visibilidad varía interzonas e intrazonas, resultando las de mejor visibilidad, aquellas donde encontramos los “blanqueales”. Es el caso del blanqueal en el área 4, donde se detecta el conjunto de materiales N° 19, uno de los ocho (8) conjuntos hallados en el área. En este mismo lugar, se aprovechó una franja arada paralela a la línea de puntos “ceros”, de entre 2,5 y 3 mts. de ancho, como ventana, resultando positivo la presencia de materiales en uno de los puntos.

En el área 5, mejora notoriamente la visibilidad debido al pastoreo llegando incluso a ser excelente nuevamente en los blanqueales. En este caso cabe destacar que, a pesar de la existencia de varios blanqueales, no todos presentan material y en el caso donde se detectan siempre se trata de material superficial, ninguna prueba de pala fue positiva.

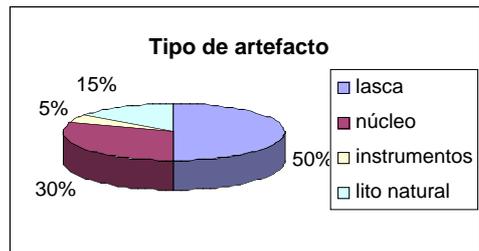
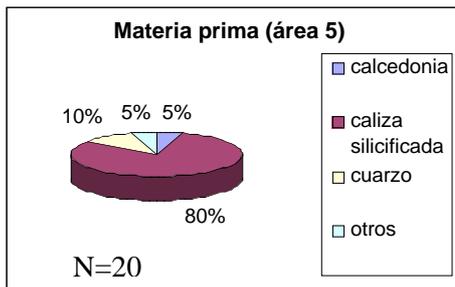
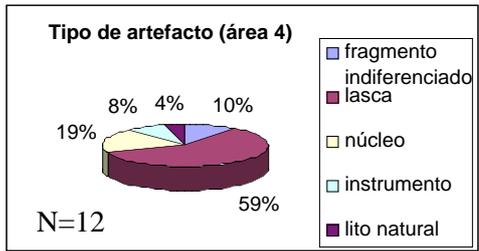
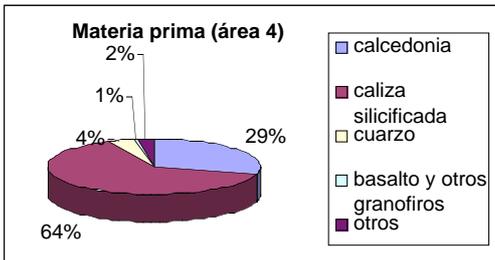
Finalmente, el área 6 presentaba visibilidad regular, con presencia de “blanqueales” pero sin material arqueológico, siendo las pruebas de pala también negativas. En esta zona sólo se detectaron dos hallazgos aislados, cantos rodados y nódulos de carbonato.

**Figura 5/149.**





**Figura 5/150. Prueba de pala. Obsérvese nódulos de carbonato en el perfil**



**5.5.2.7.c. Área de Impacto Leve**

Esta área fue definida de impacto leve en función de la distancia con respecto a la zona de emplazamiento efectivo de la planta.

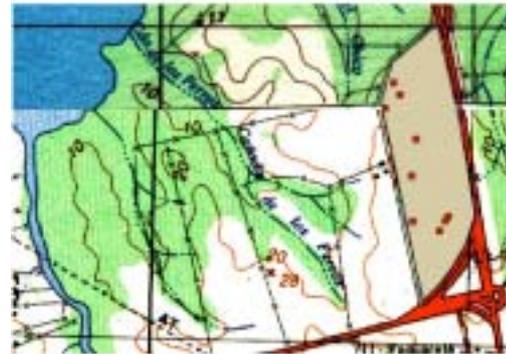
La visibilidad en estas áreas fue diferencial, pasando desde visibilidad casi nula debido a la densa cobertura herbácea (área 10), a zonas que presentaban parches de excelente visibilidad (caso de los blanqueales en áreas 7, 8 y 9). En todas ellas se realizaron transectas cada 40 metros, realizándose sondeos para tener una visión estratigráfica. Asimismo, se aprovecharon las “ventanas” naturales (cuevas, trillos, etc).

En el caso del área 7, si bien algunos blanqueales presentaron material, aquellos que están ubicados sobre la ruta puente-puerto han sufrido una importante remoción debido a la ubicación de columnas de electricidad (ver foto 9).

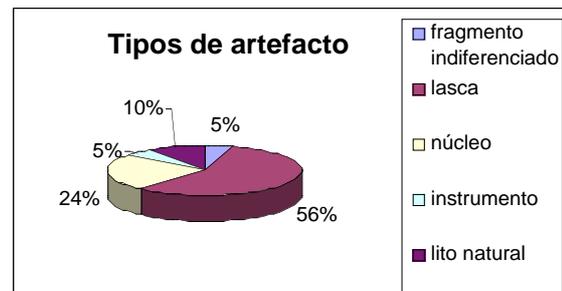
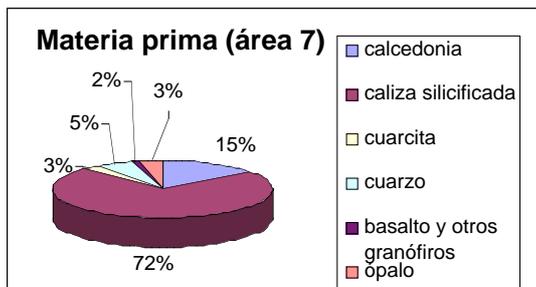


**Figura 5/151. Blanqueal próximo a ruta con columnas de electricidad**

**Distribución conjuntos Area 7**



N= 62



El área 8 corresponde a la zona de grandes blanqueales y mayor densidad de material arqueológico, alternando con zonas de vegetación alta y densa (ver mapa siguiente y foto 10). Se realizaron sondeos en los blanqueales e inmediatamente fuera de éstos con el objetivo de determinar la existencia de materiales; en todos los casos los resultados fueron negativos, quedando restringida la presencia de materiales a la aureola del blanqueal.

## Distribución conjuntos Area 8

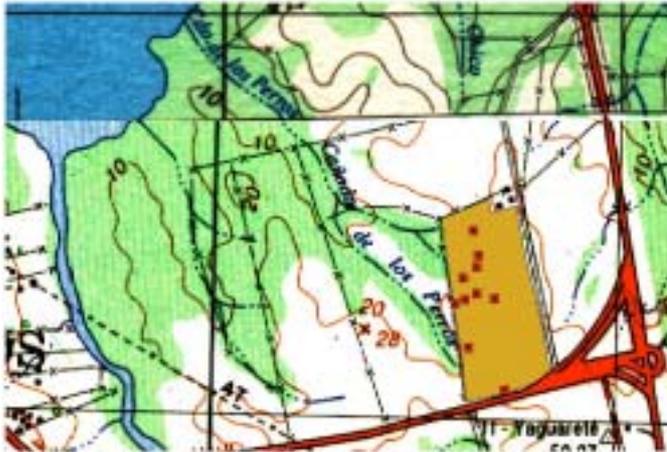
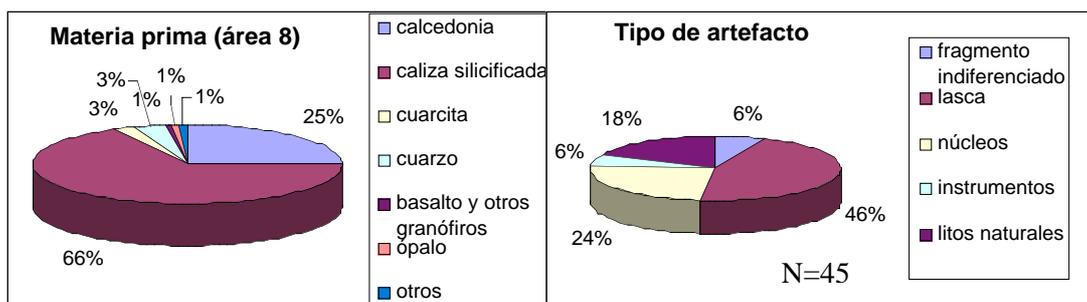
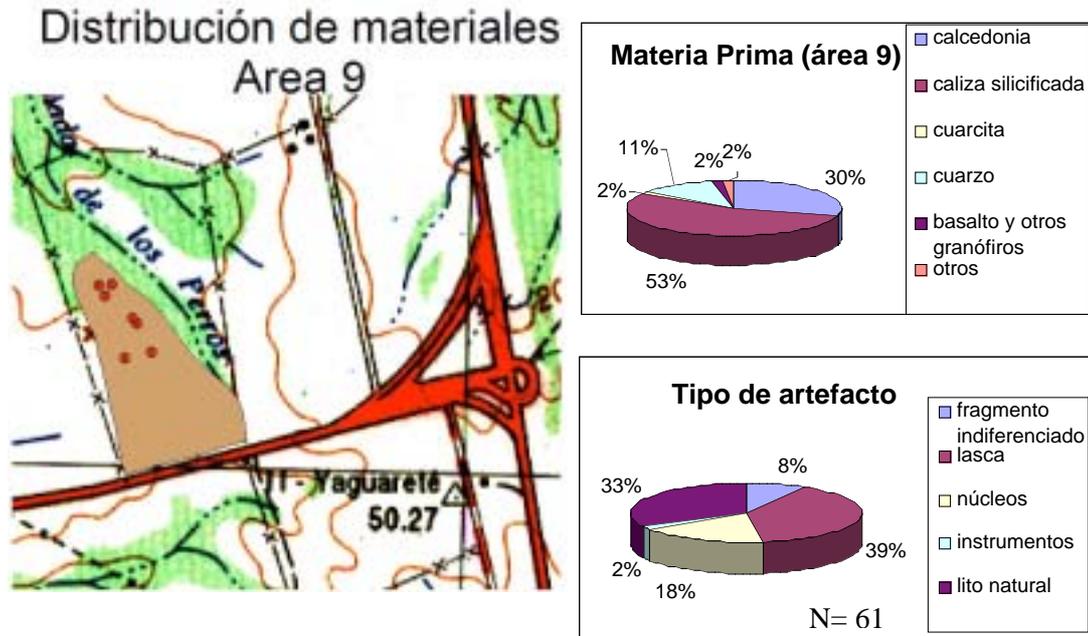


Figura 5/152. Recolección de material arqueológico en blanqueal



El Área 9 constituyó una zona con baja visibilidad, donde los sondeos realizados no presentaron hallazgos. Sin embargo, se detectaron algunos conjuntos líticos, de los cuales uno de ellos fue en un blanqueal y el resto (2) en trillos.

Figura 5/153. Área 9.



Cabe aclarar que en las áreas 10 y 11 no se detectó la presencia de material arqueológico ni en superficie ni en capa. Si bien en el área 10 tenemos presencia de blanqueales, éstos no presentaron material. En tanto que en el área 1 si bien existen algunos hallazgos, estos son aislados y por tanto no se presentan en gráficos.

Mención aparte merece la zona de bosque ribereño correspondiente a esta área (impacto leve). Como se indicó en los antecedentes arqueológicos, estaría allí ubicado el sitio denominado "Yaguareté" (Boretto y Schmitz, 1973). De acuerdo a estos autores, se trata de un sitio en capa, con presencia de cerámica, donde el estrato arqueológico posee 10 cms de potencia. A este respecto, ninguna de las zonas accesibles (es decir, fuera del monte) prospectadas en esa área tienen potencia de suelo de esa magnitud o mayor, tratándose de blanqueales. De ello se desprende que, si el sitio aún existe, se encuentra actualmente dentro del monte, donde el suelo es más potente. Teniendo en cuenta esto, se realizaron pruebas de pala y sondeos dentro del monte, en la medida en que la vegetación lo permitía, resultando negativos.

## 5.5.3 Sitios de interés histórico, cultural y recreativo

### **5.5.3.1. Generalidades**

La recreación, entendida como el uso placentero y constructivo del tiempo libre, como toda aquella acción que despeja la actitud del individuo, es una actividad que el hombre lleva a cabo sin obligación y en forma espontánea (adaptado de Jubenville,1976).

Las oportunidades recreacionales son el resultado de una combinación de factores físicos, biológicos, sociales y de gestión o manejo. Esas oportunidades incluyen la calidad provista por la naturaleza (agua, aire, vegetación, paisaje, topografía), las calidades asociadas al uso recreativo (niveles y tipos de uso) y las condiciones que provee el manejo (camino, infraestructura, facilidades, etc). A ello hay que agregar las variables socioeconómicas como la edad, el ingreso, la ocupación, el lugar de residencia, el nivel de educación y la constitución del núcleo familiar.

Todos los factores juegan un importante papel a la hora de elegir un área y una actividad y el usuario estará satisfecho con su experiencia recreacional cuando los mismos se conjuguen armoniosamente

Fray Bentos es una ciudad que, además de haber sido construida a orillas del río Uruguay, mira hacia el río y vive en función del mismo. Es fácil comprobarlo a través de una rápida recorrida. La rambla, ámbito ideal para el descanso luego de un día de trabajo, para hacer caminatas, tomar mate, disfrutar con la familia; la playa para disfrutar del sol o refrescarse en el río durante la época estival; el teatro de verano, sede para espectáculos, ubicado en el Parque F.D. Roosevelt, en el punto más alto de la rambla es, además, el sitio ideal para disfrutar de la vista del río.

Y esa relación de sus pobladores con el recurso agua data desde el momento de su fundación, con la construcción del puerto para barcos de gran calado, hoy utilizado como vía de salida de la madera y con el Frigorífico Anglo, en el extremo sur de la ciudad, uno de los pioneros de la industria cárnica en el Uruguay, cerrado en 1979 y declarado monumento histórico (Patrimonio Histórico Nacional). Actualmente, es sede del Parque Industrial y museo.

Frente a estas características, no es extraño que las actividades recreativas de la mayor parte de sus pobladores estén orientadas al recurso agua a lo largo de toda su costa, dentro y fuera de la zona urbana.

## **5.5.3.2. Metodología**

La metodología aplicada para la realización de este estudio consistió en las siguientes etapas:

*Relevamiento de las áreas recreativas y protegidas existentes y potenciales en el área de impacto de la planta de celulosa propuesta.*

- a.- Recopilación de información básica sobre las áreas recreativas y protegidas existentes y potenciales y del marco legal nacional y departamental sobre áreas protegidas. Entrevistas a técnicos del Instituto Nacional de Colonización (INC), Ing. Agr. S. Bertullo; Compañía Forestal Oriental, Ing. Agr. M. Vignale.
- b.- Recopilación del material cartográfico y fotos aéreas.
- c.- Preparación de un mapa base con la información recopilada en las etapas anteriores.
- d.- Verificación de campo. Se llevó a cabo un reconocimiento de terreno entre los días 10 a 14 de noviembre, 2003.

En el período indicado se procedió, en primera instancia, a realizar un reconocimiento del área donde se ubicará la obra proyectada. Luego se efectuó una recorrida por la costa, aguas arriba y abajo del sitio de implantación de la obra, a los efectos de verificar y completar las lagunas de la información recopilada en gabinete y conocer el estado del arte de las áreas.

Se identificaron los proyectos referentes a actividades recreativas, turísticas o afines y los sectores sensibles de ser afectados como así también se llevó a cabo una encuesta para conocer las preferencias recreacionales de la población de Fray Bentos.

Se visitaron, el Centro de Información del Ministerio de Turismo ubicado en la cabecera del Puente Internacional Fray Bentos – Puerto Unzué, el Círculo Policial de Río Negro, el Club de Remeros de Fray Bentos, la Intendencia Municipal de Río Negro (División de Turismo<sup>3</sup> y Sección Jurídica<sup>4</sup>), y mantuvieron entrevistas con funcionarios encargados con la finalidad de recoger la información pertinente.

- e.- Análisis de la información
- f.- Identificación de los posibles elementos alterables
- g.- Evaluación de la calidad de las áreas
- h.- Visita a terreno para realizar una evaluación y completar la información faltante (1 – 3 diciembre, 2003)

---

<sup>3</sup> Sras. Gabriela Freira y Rossana Fedarosky

<sup>4</sup> Proc. Ana Musso



Ubicada a 4 km. de la ciudad de Fray Bentos (km 311, ruta puerto - puente) y a 5 km. del predio del proyecto. Es la playa más próxima al sitio de implantación de la futura planta de celulosa. Si bien es una playa pequeña, es una de las más frecuentadas de la costa fraybentina por la facilidad de acceso en ómnibus urbano (continuación calle Florida) y por la cercanía a la ciudad. Esto permite al público hacer uso de ella en el tiempo libre diario, fundamentalmente para aquel de escasos recursos económicos. Es reconocida por la excelente vista del puente y las barrancas que la circundan. Se estima que en el verano 2002 – 03 aproximadamente 2000 a 2500 personas por día visitaron el área. Es utilizada también por pescadores artesanales. En el último año se ha visto incrementado el número de estos pescadores por la falta de trabajo. Diariamente y con fines de subsistencia, bajan a la costa alrededor de 8 pescadores.

**Figura 5/155. Playa Ubici**



Foto C. Sans

### Camping Círculo Policial Río Negro

El área se encuentra sobre la playa Ubici. Posee infraestructura para alojamientos, además de camping. Entre las actividades que realizan los usuarios, la pesca y playa ocupan un lugar preferencial. Está abierto todo el año para socios y no socios.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Fuente: Sr. Yamandú González, Encargado CPF B

**Figura 5/156. Área de camping y pic nic – Círculo Policial de Río Negro**



Foto C. Sans

### Playa La toma

Se trata de una pequeña playa, que toma ese nombre por encontrarse allí la toma de agua de OSE. Se ubica en el Km. 312 de la carretera puerto – puente, a 3 Km. de la ciudad y 6 Km. del predio de la futura planta de celulosa. Presenta por la cercanía a la capital departamental, las mismas características que la Playa Ubici, fácil acceso durante el tiempo libre diario y no implica gastos excesivos para su disfrute.

Desde cualquiera de estas áreas se tiene la mejor vista del puente Internacional Libertador San Martín.

### Playa La Aceituna

Es una muy pequeña playa ubicada aguas arriba del Puerto de Fray Bentos.

### Club de Remeros Fray Bentos

Esta institución, que cuenta con aproximadamente 200 socios ubicada en la costa del centro de la capital (Rambla Dr. Angel M. Cuervo y calle L.A. de Herrera), ofrece variadas posibilidades de actividades recreativas: remo, vela, pesca, playa, natación, fútbol de arena, voleibol, escuela de optimist. Cuenta además con camping y puerto de

yates pequeños. La visual desde este sitio está afectada por el muelle para barcos de gran calado que en la actualidad es la vía de salida de la madera hacia el exterior<sup>7</sup>.

## **Figura 5/157. Vista del Club de Remeros y de la cadena de playas de la ciudad de Fray Bentos**



Foto C. Sans

1.1.a.2

### Playas La Escalerita, La Ensenada y cadena de playas desde la ciudad de Fray Bentos

Las playas La Escalerita y La Ensenada constituyen el primer eslabón de la cadena de playas de la ciudad de Fray Bentos. Le siguen, aguas abajo, las denominadas El Raviol, Los Ingleses, Muelle Anglo, El Ladrón, y El Resguardo 1, 2 y 3. Todas ellas están habilitadas para baños. La Ensenada fue habilitada en el año 2003 luego de permanecer durante varios años clausurada debido a la contaminación de sus aguas por el colector. Esta costa permite además de las actividades náuticas, relax y descanso para toda la población de la ciudad.

### Rambla de la ciudad sobre el río Uruguay

La rambla, que bordea la ciudad sobre la costa del río Uruguay, es una de las zonas más concurridas de la capital. Ofrece posibilidades para distintos y variados tipos de actividades recreativas y está dotada de una infraestructura que permite a sus habitantes disfrutar del paisaje, realizar picnic, etc.

---

<sup>7</sup> Fuente, Sr. J. C. Avilés

**Figura 5/158. Rambla de la ciudad de Fray Bentos**



Foto C. Sans

## Parque Industrial

El ex Frigorífico Anglo, distante aproximadamente a un kilómetro del centro de la ciudad de Fray Bentos, alberga hoy, en los diferentes edificios, un Parque Industrial donde trabajan pequeñas empresas, el Primer Museo de la Revolución Industrial como así también, servicios de restaurant y otros.

Se conservan aún el antiguo barrio obrero (Barrio Anglo) con construcciones de arquitectura inglesa y alemana de fines del siglo XIX y la llamada Casa Grande, residencia del primer gerente general de la Liebig Company.

**Figura 5/159. Barrio Anglo**



Foto S. González

**Figura 5/160. Visita guiada al ex frigorífico Anglo**



Foto S. González

## Ruta panorámica

Esta ruta une la ciudad de Fray Bentos al Balneario Las Cañas, bordeando parte de la costa, recorre una topografía variada y diferentes paisajes, destacándose el bosque nativo de parque.

**Figura 5/161. Vista desde la ruta panorámica Fray Bentos – Las Cañas**



*Foto C. Sans*

## Balneario Las Cañas:

Está ubicado sobre el río Uruguay, a 8 Km. al sur de la capital departamental, en la 1ª Sección Judicial del departamento de Río Negro. Cuenta con puerto de yates, áreas de camping, juegos infantiles, salas de convenciones, moteles y ofrece la posibilidad de desarrollar todo tipo de deportes náuticos y otros como tenis, padel, fútbol, bochas, etc. Fue declarado de Interés Nacional para el desarrollo turístico por Ley 16594 del 13 de octubre de 1994.

**Figura 5/162.**



*Foto C. Sans*

## Balnearios El Sauzal y Puerto Viejo

Además de las áreas descriptas anteriormente, el departamento cuenta con otras muchas de interés para la recreación, entre las que se destacan los balnearios El Sauzal y Puerto Viejo. Dada la ubicación de los mismos, 45 Km. y 103 Km. al norte de Fray Bentos, sobre el río Uruguay se descarta la posibilidad que la planta afecte la calidad de las respectivas áreas.

En todas las áreas, pero especialmente en Las Cañas, la Intendencia refuerza la seguridad durante la época de mayor afluencia de público

## Balneario Ñandubaysal

Ubicado sobre el río Uruguay, en la costa argentina (Provincia de Entre Ríos), a 15 Km. de la ciudad de Gualeguaychú, es un balneario privado que abarca aproximadamente 1000 metros de playas. Es frecuentado, fundamentalmente, por los habitantes de la mencionada ciudad y centros poblados vecinos. Ofrece oportunidades para la recreación al aire libre, entre los que se destaca el área de camping en una zona donde predomina la presencia de ñandubays, árbol que dio origen al nombre del balneario.

### **5.5.3.3.a. Con otras características como base para la recreación**

#### Polideportivo Juan B. Tiscornia

Este complejo deportivo ofrece a la población en general y en especial a los liceales el desarrollo de actividades y campeonatos deportivos. Está ubicado sobre la calle República de Chile y la carretera Puerto-puente.

---

#### Estancias turísticas

Según la Dirección de Turismo de la Intendencia Municipal de Río Negro existen en el departamento, 8 (ocho) estancias turísticas.

De todas ellas, la más próxima al área objeto de este estudio es "Parador Haras de la Colonia". Se ubica a mitad de camino entre la ciudad de Fray Bentos y el balneario Las Cañas, entrando por ruta 2 y camino la Feria. Ofrece bungalows completos, servicios de restaurante, piscina, paseos a caballo, y otras actividades.

## **5.5.3.4. Áreas naturales**

### **5.5.3.4.a. Protegidas**

Se describen a continuación las áreas protegidas Potrero del Burro y Bosque Nacional del Río Negro, que se ubican al sur de Fray Bentos y el área protegida privada "Mafalda", al norte de la capital.

## Potrero del Burro

El Potrero del Burro es una fracción de la Colonia Tomás Berreta, del Instituto Nacional de Colonización (INC), ubicada en el departamento de Río Negro, destinada como Área de Reserva de Flora y Fauna por Resolución n°37 del Directorio de la mencionada Institución, (acta 3783, numeral 2º, del 3 de diciembre de 1986).

La región donde se ubica el Potrero del Burro se la conoce como “Rincón de las Gallinas”. Existen varias hipótesis acerca del nombre<sup>8</sup>. Isidoro de María hace referencia a la abundancia de pavas de monte, por error llamadas gallinas. Otros autores mencionan que esa zona era escondite de los changadores del norte del Río Negro, refugiándose allí por temor a los indios ya que era fácil cruzar hasta la isla Yaguary, mereciendo aquellos el epíteto de “gallinas”.

La Colonia Tomás Berreta, se ubica al sudoeste del departamento, en el paraje Caracoles, a 12 Km. de Fray Bentos y a 30 Km. de Mercedes. Abarca una superficie de 11300 ha fraccionadas en 192 predios.

El Potrero del Burro, con un área total de 192 ha 6120 m<sup>2</sup>, se ubica al sudoeste de la mencionada Colonia ( fracción n°94, padrón n°4291). Limita al norte con las fracciones n° 93 y 95, al sudeste con el arroyo Caracoles y al sudoeste con el río Uruguay.

El área presenta, sobre el río Uruguay, en su parte norte, una zona costera de barranca y una zona de playa hacia el sur. La franja costera, hacia el interior sobre el río y el arroyo Caracoles está ocupada por bosque nativo ribereño, en una extensión de aproximadamente 30 ha. Al centro, una zona de dunas forestada con pinos y eucaliptos (45 ha) y otra de bosque nativo de transición hacia el bosque ribereño (35 ha). Por último, entre el bosque ribereño propiamente dicho y el de transición, hacia el arroyo Caracoles, una plantación con salicáceas sustituyó sin éxito una zona ocupada originalmente por algarrobos.

Los principales usuarios del Potrero del Burro son los propios colonos, en especial, aquellos vecinos más cercanos al área. Por lo general, y en función del tiempo libre que les permiten las tareas agropecuarias (no más allá del día) visitan el área con su familia para pescar, tomar sol y disfrutar de la naturaleza y el paisaje.

Otros usuarios del área son los fieles de la Iglesia Evangélica Valdense de Fray Bentos a quienes por resolución de Directorio del año 1989 (acta 3207) les fue adjudicado en respuesta a solicitud previa una superficie de 10 ha con la condición que sus actividades deben centrarse en el área de bosque implantado de forma de no comprometer el área de bosque nativo.

## Bosque Nacional Islas del Río Negro

En 1969, por decreto n°267 del 26 de junio del mismo año, se declara Bosque Nacional al “conjunto de islas fiscales del río Negro, constituido por las islas Redonda, Pichón, Pantanoso, Dos Hermanas, Barrientos, Asencio, Las Cañas, Chalupa Grande, Naranjo, Pepe Ladrón, Pepe Fernández, Pimienta, Paraguay,

---

<sup>8</sup> Album “Río Negro en el Centenario de Fray Bentos” (1959), patrocinado por el Consejo Departamental, Comité Patriótico y Asociación Comercial e Industrial de Río Negro.

Camariño, Bonete, Santiago Grande, Pepe Ladrón Grande, Pepe Ladrón Chico, Del Medio, Redonda, Bergallín...”.

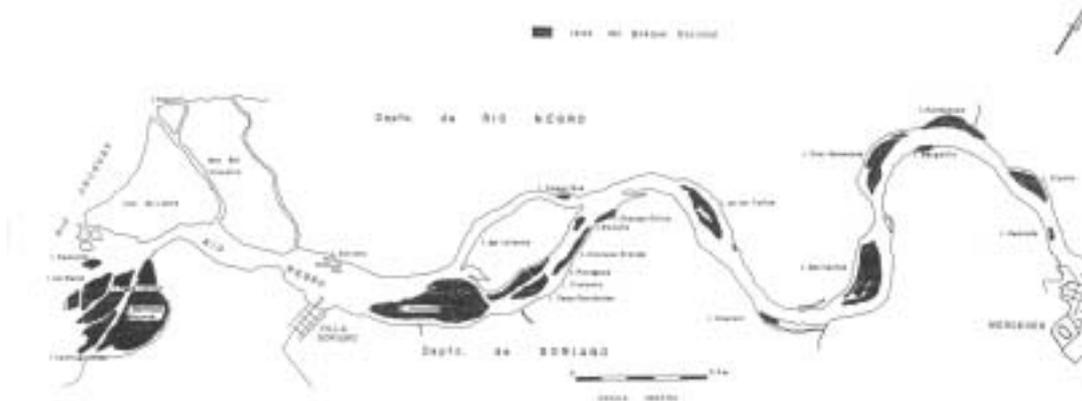
Este conjunto de islas fiscales se encuentra ubicado entre la ciudad de Mercedes y la desembocadura en el río Uruguay, en los últimos cincuenta y cinco kilómetros del río Negro. La superficie total del conjunto de islas es de 1800 ha. Esta superficie es variable en función de los islotes que se van formando en la desembocadura.

Las islas presentan suelos de carácter aluvial, en su mayoría de reciente formación a excepción de las más antiguas (Naranja y del Infante) donde aparecen suelos más evolucionados, con textura franco arcillosa a arcillo arenosa.

A pesar de las sucesivas cortas a que ha sido sometido hasta la década de los sesenta, el bosque nativo ocupa una superficie de 1232 ha, el resto del área está constituida por 498 ha de bañados y 130 ha de salicáceas y eucaliptos.

En cuanto a la fauna, estas islas constituyen un hábitat para variadas especies, entre las que se destacan, la nutria (*Myocastor coypus*) y el carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

**Figura 5/163. Conjunto de islas fiscales que constituyen el Bosque Nacional del Río Negro. MGAP . 1987**



## Mafalda

Se trata de un área protegida de propiedad privada (Compañía Forestal Oriental). Ocupa, a modo de franja, sobre el río Uruguay entre la Cañada de la Zanja Honda, al sur y el arroyo Pingüino, al norte, una superficie de 1800 ha. Presenta vegetación de bosque de parque, esteros y arenales.

## Bosques nativos ribereños

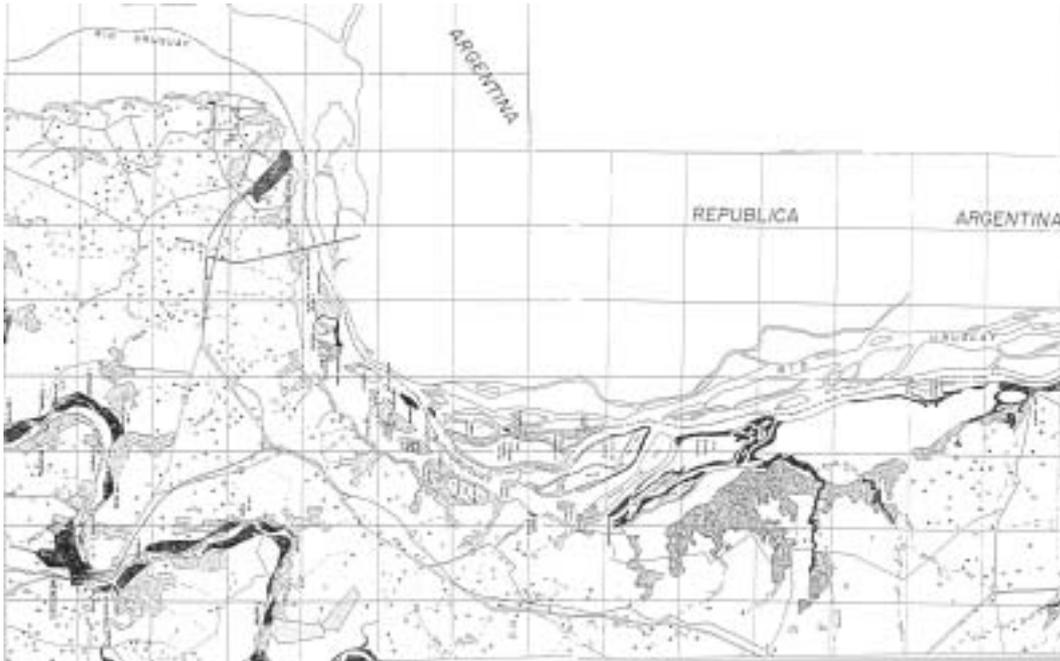
El bosque nativo, en sus diferentes tipos, se encuentra protegido por Ley Forestal ( nº 15939 del 28.12.1987) en todo el territorio nacional. Los artículos 22 a 25 (TITULO IV: Protección de los Bosques) de la mencionada ley expresan que está prohibida la

destrucción de los bosques nativos como así también cualquier acción que atente contra su supervivencia, tanto en tierras del Estado como privadas.

De la lectura de esta norma se puede inferir que los bosques nativos son áreas protegidas.

En la región de influencia del proyecto se verifica también la presencia de este recurso como puede apreciarse en carta adjunta.

**Figura 5/164. Bosque nativo en la región de influencia de la planta. Según Carta forestal – Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 1979**



**Figura 5/165. Bosque nativo ribereño sobre el arroyo Yaguareté**



Foto C. Sans

### 5.5.3.5. Propuestas para conservación

En el área de influencia de la planta no se han detectado áreas de interés para la conservación. La única que ha sido propuesta por varios autores (Gudynas, 1994; Sans, 1991) para su protección se encuentra al norte de la obra proyectada, al noroeste del departamento, cuyas características se resumen a continuación:

#### Bañados de Farrapos

El área está ubicada al norte de Nuevo Berlín y su acceso es por ruta 24. La propiedad de la tierra es de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) quien adquirió hace unos pocos años al Instituto Nacional de Colonización (INC) 6300 ha con el objetivo de su protección. El área si bien ha sido propuesta, por varios autores, para integrar el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas no ha sido aún declarada Área Protegida.

Las principales características son las comunidades hidrófilas, el monte de parque y la pradera con la fauna asociada a estos ambientes.

### 5.5.3.6. Actividades recreativas

Con el objetivo de conocer las preferencias recreacionales de los pobladores de la ciudad de Fray Bentos y del balneario Las cañas, se realizó una encuesta entre los días 10 a 14 de noviembre (ver anexo). Las mismas estaban dirigidas exclusivamente a los residentes locales.

Los resultados de esta encuesta permitirán, además, conocer el impacto sobre las diferentes actividades, y cuales son los motivos por los que los usuarios dejarían de realizar la actividad recreacional.

El análisis de las respuestas dio los siguientes resultados:

1. el 71% de los entrevistados respondió que la rambla y la costa/ playa es lo que más le gusta de la ciudad de Fray Bentos y del Balneario Las Cañas, respectivamente. El 29 % restante dice gustarle la ciudad de Fray Bentos por ser abierta, tranquila, sin edificios altos o, por su gente
2. del total de los encuestados, un 47% hace aerobismo, de los cuales el 43% lo hace en la ruta y el resto (57%) en la rambla; a un 29% le gusta disfrutar de la playa y los deportes náuticos (67% en la costa de la ciudad y 33% en Las Cañas). La pesca ocupa al 14% de la población encuestada. El pic nic es una actividad que realiza el 5% y el camping el 4% de la muestra. La caza sólo la realiza el 1% de los encuestados.  
Casi todos manifestaron además disfrutar de la costa (rambla)
2. el 57% dijo realizar la actividad durante todos los días de la semana
3. cuando se les preguntó por qué dejaría de hacer la actividad, los ruidos fuertes, las aguas contaminadas y olores desagradables ocuparon indistintamente el primer lugar, siguiéndole la restricción de uso de determinados lugares y la falta de tiempo. Los cambios en el paisaje parecería no tener impacto en la población ya que nadie respondió a tal impacto.

A modo de conclusión se puede afirmar que las actividades recreativas de la población fraybentina están estrechamente relacionadas a la costa, en especial, concurrir a la playa durante la época estival, disfrutar de la rambla la que es apropiada para realizar actividades aeróbicas, tomar mate, observar la puesta de sol o simplemente sentarse a observar el paisaje o una puesta de sol.

De las entrevistas a actores claves, responsables y/ o encargados del sector turismo y recreación de la Intendencia y Centros vinculados a las actividades recreativas se pudo saber que:

- anualmente y durante el invierno, el Club de Remeros de Fray Bentos, organiza *regatas*, mientras que en los meses de enero y febrero las mismas son organizadas por el Club Rowing Liebig .
- campeonatos de *pesca* se llevan a cabo año tras año
- la *motonáutica* se realiza preferentemente en el balneario Las Cañas

La siguiente tabla resume las actividades y áreas recreativas de la población de Fray Bentos

**Tabla 5-66. Actividades y áreas recreativas de los fraybentinos**

Actividad	Sitio	Observaciones
- Playa	Fray Bentos: Ubici, La Toma, Remeros, La Escalerita, La Ensenada  Al sur de Fray Bentos: Las Cañas	Esta cadena de playas es accesible a todo público, durante el tiempo libre diario y cualquiera de ellas es de fácil acceso  Para acceder a la misma se requiere de mayor tiempo libre y mayores recursos económicos
- camping organizado	Ubici,  Las Cañas	De fácil acceso desde la capital  Requiere de medio de transporte público o privado
- pic nic organizado	Fray Bentos: Ubici, Remeros, La Escalerita, La Ensenada  Al sur de Fray Bentos: Las Cañas	Esta cadena de playas es accesible a todo público, durante el tiempo libre diario y cualquiera de ellas es de fácil acceso  Para acceder a la misma se requiere de mayor tiempo libre y mayores recursos
- natación y otros deportes náuticos	En todas las playas	
- pesca	Río Uruguay, Aº Yaguararé	La pesca sobre costa del predio de la empresa sólo tiene acceso por el río por la dificultad de llegar a ella por tierra. <sup>9</sup>
- Canotaje	Ríos y arroyos del depto.	
- Aerobismo	Rambla costanera Fray Bentos Carretera Puerto - puente	Carece de sendas peatonales
- Ciclismo	Carretera Puerto - puente	Carece de senda para bicicletas
- disfrutar de la costa, de la naturaleza	Rambla costanera Fray Bentos	

<sup>9</sup> En las cercanías del puente internacional se permite pescar con autorización de prefectura

### **5.5.3.6.a. Proyectos vinculados directa o indirectamente a la recreación**

#### Fraccionamientos sobre la Playa La Toma

Existen dos proyectos de fraccionamiento que se sitúan ambos sobre el camino de entrada a la playa La Toma.

Uno de ellos, con un área total de 20.71 ha, propone fracciones de 1 ha para residencias primarias o secundarias (tipo chacras marítimas). La venta de las mismas estará dirigida a un público de nivel medio a alto y se ha pensado fundamentalmente para argentinos. Este proyecto está en proceso de autorización por las diferentes instituciones competentes.

El segundo fraccionamiento es más pequeño y menos ambicioso que el anterior. Cuenta con la aprobación previa de la Intendencia Municipal de Río Negro, restando aún los sistemas de electricidad y de agua.

#### Campeonato Panamericano de Karting

La ciudad de Fray Bentos será entre el 21 y 23 de mayo de 2004 sede de este campeonato que tendrá lugar en el predio ubicado a la entrada de la playa Ubici. Se estima la participación de 1500 personas directamente vinculadas al evento más otras 4000, ya sean acompañantes o visitantes.

#### Desarrollo turístico en el río Negro. Villa Soriano: sustentabilidad, desarrollo y conflicto.

El objetivo general del proyecto es « contribuir al desarrollo sustentable del Turismo Náutico de Naturaleza (Ecoturismo) y de nuevos productos que permitan aumentar el flujo turístico, contribuyendo a la desestacionalización y mejorando la calidad de vida de la población ».

El mismo surge como resultado de la búsqueda de nuevos productos que diversifiquen la oferta para mejorar los ingresos de la población local y regional durante todo el año.

Luego de un análisis realizado en diferentes ríos interiores del país y de varias reuniones mantenidas con actores nacionales y locales, públicos y privados, se identificó que el tramo del río Negro entre el embalse de Palmar y su desembocadura en el río Uruguay como una zona con potencial hacia el desarrollo de un Plan Piloto de excelencia de pesca deportiva

La pesca artesanal es uno de los principales sustentos de las poblaciones situadas a las márgenes del Río Negro (Villa Soriano). Además de ser fuente de alimentos, generar empleo y bienestar económico es una actividad recreativa para muchos de los pobladores de la región y visitantes argentinos.

“Los objetivos específicos del programa son:

- Desarrollar un producto turístico sostenible, especializado y competitivo, “Turismo de Pesca en Ríos y Arroyos Interiores” analizando su demanda actual y potencial.
- Mejorar los ingresos de la población local.
- Generar un sistema de retroalimentación en referencia al recurso pesquero.
- Capacitar a la población local de la importancia de la sostenibilidad del recurso natural y su conocimiento.
- Concientizar de la importancia y potencialidad del turismo.
- Especializar a los recursos humanos involucrados.
- Generar una gestión descentralizada y participativa.
- Recuperación y puesta en valor de atractivos turísticos.”

A partir de noviembre de 2002, la empresa Sur, Ambiente y Región, integrada por un equipo multidisciplinario de técnicos comenzó los trabajos para la gestión del proyecto de Pesca Turística Deportiva de Río Negro luego de ganar un Concurso de Licitación. Desde esa fecha la mencionada empresa viene trabajando, principalmente, en Villa Soriano hacia la reconversión de los pescadores artesanales en “guías de pesca” y busca recuperar los atractivos turísticos identificados. La modalidad de trabajo busca ser un modelo de gestión para ser replicado en otras áreas.