



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Fernández Martínez, Julio César

Estudio de las condiciones socio-ambientales en la cuenca del arroyo Yuquerí Grande de la localidad de Concordia, Entre Ríos.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Fernández Martínez, J. C. (2021). Estudio de las condiciones socio-ambientales en la cuenca del arroyo Yuquerí Grande de la localidad de Concordia, Entre Ríos. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3261>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Estudio de las condiciones socio-ambientales en la cuenca del arroyo Yuquerí Grande de la localidad de Concordia, Entre Ríos.

TESIS DE MAESTRÍA

Julio César Fernández Martínez

jcferma73@gmail.com

Resumen

El creciente desarrollo de las actividades económicas no sustentables, la localización de industrias en cinturones urbanos, el avance de urbanizaciones de manera desorganizada y otros tantos problemas socio-culturales vienen asociados a diversas problemáticas socio-ambientales en distintas ciudades de países en desarrollo.

En consecuencia, muchas ciudades del país se ven afectadas por problemáticas de ese tipo y por lo tanto, resulta necesario pensar en propuestas que gestionen de manera integrada los recursos hídricos de cada cuenca en particular.

Este trabajo de tesis involucra la investigación asociada a las problemáticas socio-ambientales relacionadas a un importante curso de agua – arroyo Yuquerí Grande - que se encuentran en la localidad de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina.

Para ello, se llevaron a cabo estudios de carácter social, fisicoquímico, microbiológico y ambiental, que permitieron analizar la situación en la que se encuentra la cuenca hidrográfica del Yuquerí Grande y que posibilitaron elaborar distintas propuestas de acción orientadas a la implementación de un programa de gestión integral de los recursos.

La metodología utilizada para la recolección de información en el ámbito social se basó en encuestas, recopilación de archivos, entrevistas y recorrida de campo.

La calidad del agua se evaluó por medio del análisis de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, índices de contaminación. El ecosistema acuático se valoró a través del monitoreo de macroinvertebrados (BMWP) y el terrestre, por medio de la evaluación visual del ecosistema (SVAP).

Como resultado de lo desarrollado, se identificaron fuentes de contaminación que modifican la calidad del agua así como también, diversas actividades antrópicas que perturban el

ecosistema acuático y terrestre en gran parte de la cuenca. En base a ello, se concluyó que la calidad del agua y el ecosistema disminuye en la medida que se avanza hacia su desembocadura, encontrándose altos niveles de contaminación microbiológica y alteración del ecosistema en la zona media y baja de la cuenca.

Teniendo en cuenta esta situación, se plantearon propuestas de acción tendientes a disminuir el impacto ambiental de las actividades antrópicas, mitigar las existentes y prevenir nuevas situaciones problemáticas.



Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable

Tesis de Maestría

**Estudio de las condiciones socio-ambientales en la
cuenca del arroyo Yuquerí Grande de la
localidad de Concordia, Entre Ríos.**

Autor: Bioq. Julio César Fernández Martínez

Director: Dr. Juan Pablo Celemín

Co-director: Mgter. Mariano Minaglia

**Concordia, Argentina
2020**

Contenido

1. Resumen	9
2. Introducción	11
3. Descripción de la problemática socio-ambiental	12
4. Hipótesis e interrogantes	15
4.1. Principal	15
4.2. Secundarias	15
5. Objetivos.....	17
5.1. General	17
5.2. Específicos.....	17
6. Área de estudio	18
6.1. Localización y características generales.....	18
6.2. Dimensión geográfica	18
6.3. Aspectos geomorfológicos.....	19
6.4. Clima	19
6.5. 5.5. Ecosistema	19
6.5.1. Flora.....	19
6.5.2. Fauna.....	21
6.6. Aspectos hidrográficos	21
6.7. Dimensión socio-ambiental.....	24
7. Marco Teórico	28
7.1. Estructura de cursos hídricos	35
7.1.1. Componentes de un río o arroyo	35
7.1.2. Salud de los cuerpos de agua y del ecosistema	37
7.2. Aspectos normativos.....	38
7.2.1. Calidad del Agua Ambiental.....	38
7.3. Regulación de Efluentes.....	40
8. Antecedentes de Gestión Integral de Recursos Hídricos	42
8.1. A nivel local.....	42
8.2. A nivel provincial	42
8.3. A nivel nacional.....	43
8.4. A nivel continental.....	43
9. Metodología.....	45
9.1. Valoración social.....	45
9.2. Valoración fisicoquímica y biológica.....	45
9.3. Evaluación del ecosistema acuático	48
9.3.1. Monitoreo de macroinvertebrados	48

9.3.2.	Índice EPT	48
9.4.	Evaluación del ecosistema de la cuenca	49
10.	Resultados Preliminares	51
10.1.	Reconocimiento Social de la problemática.....	51
10.2.	Información recopilada de encuestas	52
10.3.	Estudio de la dimensión social.....	55
10.3.1.	Cuenca alta.....	55
10.3.2.	Cuenca media.....	58
10.3.3.	Cuenca baja.....	63
10.4.	Actividades económicas - productivas.....	68
10.5.	Tipificación de generadores de efluentes.....	69
10.5.1.	Vertidos Domésticos.....	69
10.5.2.	Vertidos Industriales	70
11.	Calidad del agua.....	75
11.1.	Identificación del muestreo	75
11.2.	Análisis fisicoquímicos históricos.....	76
11.3.	Resultados obtenidos.....	79
11.3.1.	Fisicoquímicos	79
11.3.2.	Microbiológico.....	82
11.3.3.	Resumen de cumplimiento normativo.....	84
11.4.	Índices de Contaminación.....	85
11.5.	Monitoreo de Macroinvertebrados	88
11.5.1.	Recuento e identificación de macroinvertebrados.....	89
11.5.2.	Índice EPT (Ephemeroptero, Plecoptero, Trichoptero)	93
11.6.	Análisis cualitativo del Ecosistema (SVAP).....	95
11.7.	Otros contaminantes	98
12.	Propuestas de acción	100
12.1.	Gestión Ambiental.....	100
12.2.	Gestión del Recurso Hídrico	101
12.3.	Gestión Social	102
12.4.	Gestión Actividad Productiva	103
12.4.1.	Actividad extractiva de Manto Fértil (turba)	104
12.4.2.	Pesca	104
12.4.3.	Industrias	104
12.4.4.	Actividades Agropecuarias:.....	105
12.4.5.	Turismo.....	105
13.	Apreciaciones finales.....	106

13.1.	Específicas	106
13.2.	General.....	109
14.	Bibliografía.....	111
14.1.	Citada	111
14.2.	Páginas web.....	116
14.3.	Normativas	117
15.	Anexos.....	119
15.1.	Anexo I	119
15.2.	Anexo II	127
15.3.	Anexo III	128
15.4.	Anexo IV.....	129
15.5.	Anexo V.....	137
15.6.	Anexo VI.....	138
15.7.	Anexo VII.....	139
15.8.	Anexo VIII.....	140
15.9.	Anexo IX.....	141
15.10.	Anexo X.....	142
15.11.	Anexo XI.....	143
15.12.	Anexo XII.....	144
15.13.	Anexo XIII.....	145
15.14.	Anexo XIV.....	146
15.15.	Anexo XV.....	147
15.16.	Anexo XVI.....	148

Índice de mapas

Mapa 1.	Vista general de la cuenca del arroyo Yuquerí Grande	18
Mapa 2.	Cuencas hidrográficas argentinas – Cuenca de arroyos menores afluentes al Sistema Río Uruguay.	22
Mapa 3.	Distribución poblacional en la cuenca del arroyo Yuquerí Grande	24
Mapa 4.	Radio censales en la zona de influencia	25
Mapa 5.	Distribución de la población menor a 14 años.....	26
Mapa 6.	Imagen satelital y radio censales en la cuenca alta.	55
Mapa 7.	Población distribuida en la cuenca alta.	56
Mapa 8.	Radio censales involucrados en la cuenca media y baja.	58
Mapa 9.	Tramo final de la cuenca media.....	58
Mapa 10.	Zona sur de Concordia, barrios en zona 2.	63
Mapa 11.	Localización de los barrios en zona 2.....	63

Mapa 12. Localización de instituciones y organizaciones civiles en zona 2.....	65
Mapa 13. Ubicación de la presencia de micro-basurales en zona sur y del sendero protegido.....	66
Mapa 14. Lugares de muestreo fisicoquímico de la Dirección de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos.....	75
Mapa 15. Lugares de muestreo fisicoquímico y microbiológico propios.....	76
Mapa 16. Muestreo de macroinvertebrados	88

Índice de tablas

Tabla 1. Características fisiográficas de la microcuenca del arroyo Yuquerí Grande..	23
Tabla 2. Situación Social de hogares en la zona de influencia.....	27
Tabla 3. Valores Guía de Calidad de Agua – tipo de uso V.....	38
Tabla 4. Valores guía de calidad de agua – Digesto CARU	39
Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos para la descarga de efluentes.....	41
Tabla 6. Índices de contaminación y sus variables.	47
Tabla 7. Escala de calidad del agua según el BMWP.....	48
Tabla 8. Valoración de la calidad del agua según índice EPT.....	49
Tabla 9. Calidad de Ecosistemas según SVAP - Categoría y valores.....	50
Tabla 10. Situación de desagües sanitarios en hogares de la cuenca alta.....	57
Tabla 11. Unidades económicas productivas en la zona de influencia	68
Tabla 12. Resultados fisicoquímicos históricos y puntos de muestreo (PM).....	78
Tabla 13. Índices de contaminación por mineralización históricos.	78
Tabla 14. Resultados fisicoquímicos en puntos de muestreo propio.....	79
Tabla 15. Resultados microbiológico en punto de muestreo propio.	83
Tabla 16. Cumplimiento a la normativa de referencia de los parámetros evaluados...	84
Tabla 17. Índices de Contaminación calculados en los puntos de muestreo propios ..	85
Tabla 18. Macroinvertebrados en la cuenca alta.....	89
Tabla 19. Macroinvertebrados en la cuenca media.....	90
Tabla 20. Macroinvertebrados en la cuenca baja.....	90
Tabla 21. Cálculo del índice EPT en la cuenca alta.	93
Tabla 22. Cálculo del índice EPT en la cuenca media.	94
Tabla 23. Cálculo del índice EPT en la cuenca baja	94
Tabla 24. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca alta.	96
Tabla 25. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca media.	96
Tabla 26. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca baja.	97
Tabla 27. Detalle de la población involucrada.	119
Tabla 28. Necesidades Básicas Insatisfechas en los hogares de la cuenca.....	120

Tabla 29. Nivel educativo de la población involucrada.....	122
Tabla 30. Condiciones socioeconómicas de la población involucrada.	123
Tabla 31. Situación en que se encuentra la conexión sanitaria de los hogares.	125

Índice de figuras

Figura 1. Componentes de un río o arroyo.....	35
Figura 2. Componentes de la corriente.....	36
Figura 3. Problemáticas socio-ambientales detectadas y registradas.....	53
Figura 4. Vertedero de residuos sólidos urbanos - Campo El Abasto.....	61
Figura 5. Sendero protegido zona sur.	68
Figura 6. Desagüe pluvial con aguas cloacales y servidas en zona Cambá Paso.....	70
Figura 7. Desembocadura del desagüe pluvial en la zona de Cambá Paso.	70
Figura 8. Arroyo Cambá Paso, afluente del arroyo Yuquerí Grande.....	71
Figura 9. (a, b). Desagüe con los efluentes del empaque citrícola.	74
Figura 10. Ejemplares presentes en cuenca alta.	92
Figura 11. Macroinvertebrados recolectados en los muestreos.....	92
Figura 12 (a, b). Orillas en la zona de cuenca baja.....	98
Figura 13. Muestreo de macroinvertebrados en el Paraje “El Retobado”, A° Yuquerí Grande.....	137
Figura 14. Muestreo de macroinvertebrados en zona “Cambá Paso”, A° Yuquerí Grande.....	138
Figura 15. Muestreo de macroinvertebrados en zona “Carretera de la Cruz”, A° Yuquerí Grande.....	139
Figura 16. Identificación de macroinvertebrados.....	140
Figura 17. Identificación de macroinvertebrados.....	141
Figura 18. Identificación de macroinvertebrados.....	142
Figura 19. Paraje “El Duraznal”.....	143
Figura 20. Paraje “El Retobado”.	144
Figura 21. Zona próxima a ruta Nac. 14 y zona “Cambá Paso”.....	145
Figura 22. Zona Puente en Av. Pdte. Perón – Puente Negro (Zona Carretera de La Cruz).	146
Figura 23. Flora autóctona en la selva en galería.	147
Figura 24. Selva en galería típica de toda la cuenca.	147

Índice de gráficos

Gráfico 1. Compromiso de participación ciudadana.....	54
---	----

Gráfico 2. Variación de la conductividad eléctrica en los distintos tramos de la cuenca (alta, media y baja).	80
Gráfico 3 Variación de parámetros fisicoquímicos en los distintos tramos de la cuenca (alta, media y baja).	80
Gráfico 4. Variación del porcentaje de saturación de oxígeno en la cuenca (alta, media y baja).	81
Gráfico 5. Variación de los parámetros DBO ₅ y DQO.	82
Gráfico 6. Recuento microbiológico en puntos de muestreo propio.	83
Gráfico 7. Variación de los índices de conductividad, alcalinidad, dureza y contaminación por minerales.	86
Gráfico 8. Variación del índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS).86	
Gráfico 9. Variación del índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO) e índices asociados.	87

Agradecimientos

A Patricia mi esposa, Lucía la mayor, Julia y Pilar las “mamachas” por el inmenso aguante, paciencia y apoyo incondicional durante todo el tiempo que duró el trabajo.

A mi hermana Vero, porque sin su invaluable aporte no hubiese podido realizar este trabajo.

A mis dos estupendos directores Juan Pablo y Mariano que estuvieron siempre presentes para guiarme y brindarme su experiencia y conocimientos.

A todos y todas que desinteresadamente contribuyeron de una u otra manera.

A mi mamá y papá quienes me inculcaron el esfuerzo y dedicación.

A ellos y ellas dedico y les doy infinitas gracias.

1. Resumen

El creciente desarrollo de las actividades económicas no sustentables, la localización de industrias en cinturones urbanos, el avance de urbanizaciones de manera desorganizada y otros tantos problemas socio-culturales vienen asociados a diversas problemáticas socio-ambientales en distintas ciudades de países en desarrollo.

En consecuencia, muchas ciudades del país se ven afectadas por problemáticas de ese tipo y por lo tanto, resulta necesario pensar en propuestas que gestionen de manera integrada los recursos hídricos de cada cuenca en particular.

Este trabajo de tesis involucra la investigación asociada a las problemáticas socio-ambientales relacionadas a un importante curso de agua – arroyo Yuquerí Grande - que se encuentran en la localidad de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina.

Para ello, se llevaron a cabo estudios de carácter social, fisicoquímico, microbiológico y ambiental, que permitieron analizar la situación en la que se encuentra la cuenca hidrográfica del Yuquerí Grande y que posibilitaron elaborar distintas propuestas de acción orientadas a la implementación de un programa de gestión integral de los recursos.

La metodología utilizada para la recolección de información en el ámbito social se basó en encuestas, recopilación de archivos, entrevistas y recorrida de campo.

La calidad del agua se evaluó por medio del análisis de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, índices de contaminación. El ecosistema acuático se valoró a través del monitoreo de macroinvertebrados (BMWP) y el terrestre, por medio de la evaluación visual del ecosistema (SVAP).

Como resultado de lo desarrollado, se identificaron fuentes de contaminación que modifican la calidad del agua así como también, diversas actividades antrópicas que perturban el ecosistema acuático y terrestre en gran parte de la cuenca. En base a ello, se concluyó que la calidad del agua y el ecosistema disminuye en la medida que se avanza hacia su desembocadura, encontrándose

altos niveles de contaminación microbiológica y alteración del ecosistema en la zona media y baja de la cuenca.

Teniendo en cuenta esta situación, se plantearon propuestas de acción tendientes a disminuir el impacto ambiental de las actividades antrópicas, mitigar las existentes y prevenir nuevas situaciones problemáticas.

2. Introducción

El creciente desarrollo de las actividades económicas no sustentables, la localización de industrias en cinturones urbanos, el avance de urbanizaciones de manera desorganizada y otros tantos problemas socio-culturales, vienen asociados a diversas problemáticas socio-ambientales en ciudades de países en desarrollo.¹

En consecuencia, muchas ciudades de nuestro país se encuentran asociadas a dificultades de ese tipo. En el caso particular que se desarrolla en este trabajo, comprende la situación ligada al curso de agua de un importante arroyo llamado Yuquerí Grande, el cual se encuentran en la localidad de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina.

Este arroyo, ha estado sometido desde hace un par de décadas a la fuerte presión de actividades humanas que involucran diferentes actores socio-económicos de la localidad. Como consecuencias de ello, se han observado situaciones que denotan contaminación del curso de agua además, de inconvenientes socio-ambientales que afectan severamente las condiciones de vida de los pobladores próximos al arroyo.

Algunas de ellas son:

- Persistencia de olores nauseabundos que alcanzan los barrios aledaños.
- Modificación de hábitos y conductas de los habitantes debido a que este curso de agua supo tener una fuerte impronta socio-cultural en la ciudad.
- Pérdida de la zona como lugar de recreación y esparcimiento.
- Disminución de la capacidad proveedora de recursos ictícolas para un sector específico de moradores ribereños.
- Desvalorización inmobiliaria y ocupación inapropiada de terrenos.

¹ Considerando el concepto de “países en desarrollo” dentro del enfoque de desarrollo como proceso de cambio estructural global; abarcando desde esta perspectiva, a los países cuyas problemáticas están definidas como un “...conjunto complejo e interrelacionado de fenómenos que se traducen y expresan en desigualdades flagrantes de riqueza y de pobreza, en estancamiento, en retraso respecto de otros países, en potencialidades productivas desaprovechadas, en dependencia económica, cultural, política y tecnológica.” Sunkel, O.; Paz, P. (1970). Pp.15.

En este contexto, el abordaje de cuestiones de esta índole, en varias oportunidades pasan desapercibidas por distintos sectores de la sociedad civil²; entre las que se encuentran entidades de bien público y deportivas, instituciones educativas, empresas, ciudadanía en general pero también, sectores políticos, como entidades de gobierno, organismos de control y dirigentes.

Por lo que este tipo de insensibilidades sociales respecto del ambiente, no visibilizada por muchos ciudadanos, es una de las tantas consecuencias del modelo de sociedad en que vivimos, en este sentido, autores como Lander han expresado que: "... no es una construcción reciente que pueda atribuirse al pensamiento neoliberal, ni a la actual coyuntura geopolítica, sino que por el contrario tiene una larga historia en el pensamiento social occidental de los últimos siglos" (Lander, E. 2000. pp. 4)

Por ello, se propone analizar el estado de situación de la cuenca correspondiente al arroyo Yuquerí Grande, identificar los distintos actores intervinientes, determinar las causas y efectos de las alteraciones halladas así como también, proponer posibles acciones que permitan desarrollar una gestión sustentable del ecosistema y su respectiva cuenca hídrica.

3. Descripción de la problemática socio-ambiental

La ciudad de Concordia, al igual que muchísimas otras ciudades, surgió como un asentamiento estratégico a principio del siglo XIX, a la ribera del río Uruguay y en cercanía de arroyos como el Yuquerí Grande. Por lo tanto, gran parte de sus actividades económicas, culturales y sociales, estuvieron muy ligadas al recurso agua. Aspecto que marcó y definió una impronta socio-cultural típica y característica de esta población.

Actualmente, se puede apreciar que el arroyo Yuquerí Grande y los ecosistemas asociados se encuentran muy deteriorados por diversas actividades exclusivamente antrópicas. Muchas de ellas son consecuencia directa de la situación socio-económica de la población pero también, a deficiencias o

² Entendida la Sociedad Civil en términos de Gramsci como: "conjunto de organismos privados responsables de la articulación del consenso" pero también, como "locus de la actividad económica". <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-34/es-ta-do-y-so-cie-dad-ci-vil-en-grams-ci> consultado el 23/08/2026.

ausencia de normativas que regulen el uso y explotación de este recurso, a la escasez de controles y gestiones inapropiadas de acuerdo a las reglamentaciones nacionales^{3 4} y provinciales⁵⁶⁷ vigentes en materia ambiental. Es decir, lejos se está de llevar a cabo actividades de índole socio-económicas con aprovechamiento responsable de los cursos de agua y su entorno, que posibiliten la protección de los recursos naturales. Ello ocurre, a pesar de la existencia de organismos de control gubernamental, asociaciones civiles ecologistas (ONG), secretarías ambientales, convenios internacionales, entre otros.

Varias de esas actividades antrópicas se encuentran relacionadas a las necesidades que tienen algunos pobladores de la zona de contar con el aprovisionamiento de recursos alimenticios y económicos básicos, que les permita cubrir ciertas necesidades que no son aportadas por el Estado en sus programas sociales.

De esa manera, algunas de las necesidades básicas son parcialmente compensadas mediante la extracción de recursos naturales del ecosistema del arroyo Yuquerí Grande, como por ejemplo:

- a) pesca de ejemplares típicos de la fauna ictícola (bogas, sábalos, patí, surubí, bagres, dorados y tarariras) destinados al consumo y venta;
- b) obtención de leña como fuente energética para calefacción y cocina;
- c) provisión de materias primas (tierra) para la producción de ladrillos de adobe cocido;
- d) remoción del manto fértil (turba o tierra negra) de las zonas bajas utilizado como material de jardinería;

³ Ley Nacional 26.331. (2007). "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos, con el fin de conservar los beneficios de los ecosistemas forestales nativos y la utilización productiva de los mismos, estableciendo una serie de lineamientos y acciones concretas."

⁴ Ley Nacional 25.688. (2002). La presente ley establece "los presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional."

⁵ Ley Provincial 10.284. (2013). Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia de Entre Ríos. Aquí se indica que las zonas costeras de estos arroyos son consideradas zonas de Rojas de más alta importancia en la conservación de cuenca.

⁶ Ley Provincial 9.172. (1998). "Uso productivo del Agua". Regulación del uso y aprovechamiento del recurso natural de aguas subterráneas y superficiales.

⁷ Ley Provincial 6.260 (1978) y Dtos Regl. 5837 (1991) y 5394 (1996). "Prevención y Control de la Contaminación por parte de las Industrias."

- e) extracción de arena y tierra para albañilería o material de relleno, procedimiento que también es llevado a cabo por empresas y particulares.

Hay que considerar también, que el ambiente se ve afectado por ser receptor de desechos de diversas actividades industriales, agropecuarias y del consumo de la población, como:

- escorrentías de campos desde la cuenca alta, en donde se llevan a cabo actividades agropecuarias y ganaderas que podrían generar contaminación del agua debido a la presencia agroquímicos.
- vertidos de desechos industriales – particularmente de la industria citrícola y de conservas- que se ubican en las cercanías de la cuenca media del arroyo;
- lixiviados y escorrentías del predio municipal en el cual se depositan los residuos sólidos urbanos de la ciudad, denominado Campo El Abasto;
- efluentes cloacales sin tratamiento de barrios linderos al arroyo Yuquerí Grande, sobre todo en la cuenca media y baja;
- residuos sólidos urbanos dispersos en el agua y en la selva en galería por la existencia de microbasurales cercanos.

Estos aspectos comprometen seriamente los servicios ambientales que brinda el ecosistema, sobre todo los relacionados a:

- Regulación climática.
- Conservación de especies.
- Equilibrio y estabilización hídrica.
- Atractivo y disfrute del ambiente natural.

En este contexto, los pobladores de los barrios cercanos al cauce del arroyo Yuquerí Grande, se encuentran muy limitados de realizar un uso pleno de los recursos naturales o disfrutar de las bondades y beneficios del ecosistema que comprende a esta cuenca. Además, los moradores de esos lugares, en muchas oportunidades se ven afectados por la presencia de olores desagradables, generando así desvalorización de la zona respecto de otras, consecuentemente, los sectores afectados se han transformado en lugares poco agradables para vivir dignamente y desarrollarse social, cultural y económicamente.

Esta situación de detrimento del arroyo y su entorno, viene siendo denunciada desde hace varios años por ciudadanos de Concordia y por quienes son perjudicados directos de la problemática; fundamentalmente, aquellos que viven en los barrios Islas Malvinas, Cambá Paso y Carretera La Cruz.

Barrios en los cuales gran parte de su población posee carencias en distintas dimensiones, en consecuencia, tienen conjuntos sociales vulnerables.

4. Hipótesis e interrogantes

4.1. Principal

El ecosistema que involucra al arroyo Yuquerí Grande se encuentra severamente alterado.

¿En qué situación socio-ambiental se encuentra el ecosistema perteneciente al arroyo Yuquerí Grande?

4.2. Secundarias

I) La ausencia de políticas gubernamentales y actividades socio-económicas locales tienen incidencia directa en la problemática socio-ambiental detectada.

¿De qué manera el Estado, sus políticas y la sociedad civil se relacionan en esta problemática?

II) El vertido sin tratamiento de efluentes líquidos cloacales e industriales es la principal causa de contaminación de los cursos de agua.

¿Influye el vertido de efluentes líquidos sin tratamiento en la contaminación del arroyo Yuquerí Grande?

III) La cuenca media y baja del arroyo Yuquerí Grande se halla con un deterioro importante.

¿Cuál es el estado fisicoquímico y biológico de la cuenca que involucra al mencionado cuerpo de agua?

IV) El ecosistema asociado a la cuenca hidrológica se encuentra muy comprometido.

¿Cuál es el nivel de degradación del ecosistema en estudio?

V) La participación de distintos actores sociales de la comunidad, es fundamental para alcanzar la recuperación y lograr el desarrollo sustentable de los recursos asociados al arroyo.

¿De qué manera los actores sociales intervinientes pueden actuar para la recuperación y desarrollo sustentable del arroyo, los recursos y los servicios ambientales?

5. Objetivos

5.1. General

Conocer el estado ambiental del arroyo y su ecosistema con el propósito de pensar estrategias futuras de gestión integral para mejorar la situación socio-ambiental de los habitantes, la comunidad y el ambiente.

5.2. Específicos

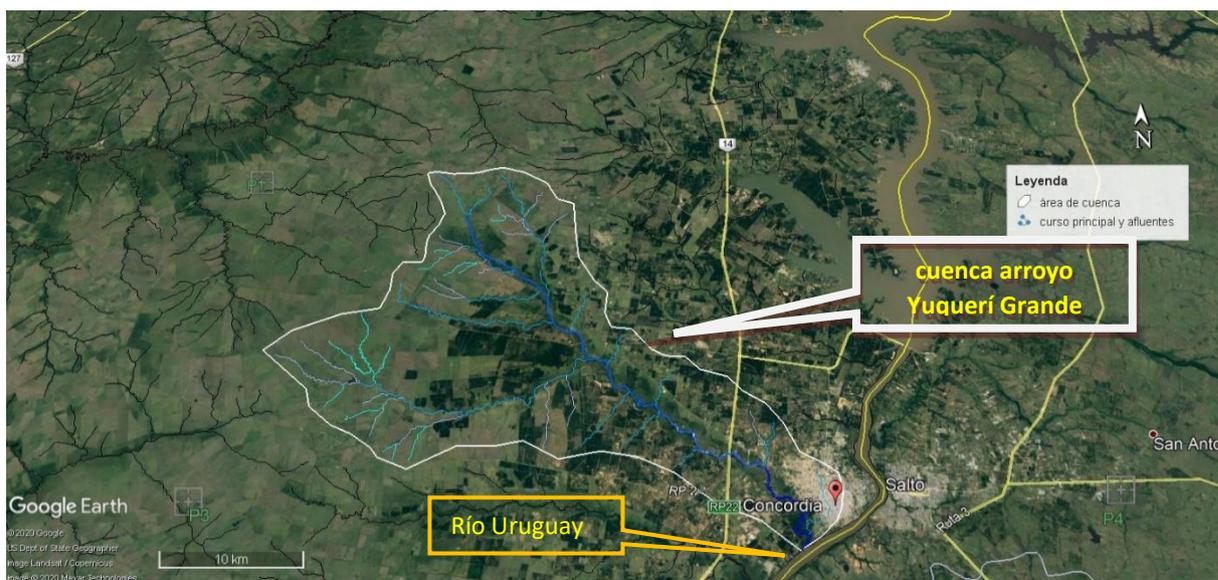
- I) Identificar los distintos actores sociales involucrados, sus roles e interrelaciones entorno a la problemática socio-ambiental en estudio.
- II) Caracterizar los efluentes vertidos en el curso de agua de manera tal, que permita alcanzar una adecuada correlación e identificación del estado de situación del arroyo.
- III) Determinar el grado de contaminación fisicoquímico y biológico del arroyo denominado Yuquerí Grande.
- IV) Establecer la situación en que se encuentra el ecosistema asociado a esta cuenca hídrica.
- V) Proponer acciones para que todos los actores sociales identificados participen activamente del proceso de gestión “integral” de los recursos ambientales involucrados.

6. Área de estudio

6.1. Localización y características generales

El área de estudio comprende el denominado arroyo Yuquerí Grande y su respectiva cuenca hidrográfica e hidrológica. Este arroyo es uno de los más importantes de la localidad de Concordia, cuya traza recorre de oeste a este el departamento Concordia, desembocando al sur-oeste de la ciudad sobre la margen derecha del río Uruguay (Mapa 1).

Mapa 1. Vista general de la cuenca del arroyo Yuquerí Grande.



Fuente: elaboración en base a datos Dirección de Hidráulica de E.R. (2019) - Google-Earth (2020).

Es un arroyo que en la mayor parte del año posee escaso caudal, pero cumple una importante función al desagotar significativos volúmenes de agua ante precipitaciones abundantes. Esto se debe a que facilita el escurrimiento de vastas zonas de terrenos deprimidos que se encuentran al sur-oeste del departamento Concordia. Además es receptor de otros pequeños cursos de agua que atraviesan la ciudad, siendo el arroyo Concordia uno de los que vierten mayor volumen en el Yuquerí Grande.

6.2. Dimensión geográfica

La cuenca del arroyo Yuquerí Grande, se encuentra en la región neotropical, dominio chaqueño, y se distribuye en las provincias fitogeográficas: Pampeana (distrito del Ñandubay y distrito Uruguayense) y Paranaense (Cabrera, 1976 citado en Engler, P., Rodriguez, M., Cancio, R. 2008).

Fisiografía: La zona se caracteriza por altillanuras típicas de las cuchillas, con drenaje pobre y poca erosión. Se aprecian también peniplanicies muy suavemente onduladas y planas, un tanto más inestable aunque sin erosión y peniplanicies suavemente onduladas con pendientes de 0,5 a 2%. Estas últimas presentan pendientes suaves generalmente largas, con sedimentos arcillosos y sobre ellos, se depositan materiales arenosos. En cuanto a las peniplanicies onduladas, presentan pendientes de 2 al 3%, por lo que muestran microrelieve gilgai al mezclarse con arcillas arenosas de las terrazas del río Uruguay.

Dentro de los paisajes de terrazas suavemente onduladas y onduladas, se observa la presencia de suelos arenosos pardos con la aparición de pendientes de hasta el 5%. (Paparotti, O., Gvozdenovich, J., 2006, p. 15).

6.3. Aspectos geomorfológicos

La estratigrafía de la zona del arroyo ha sido mencionada por Frenguelli (1939) citado por Santa Cruz – Solanas (2013) donde se describe que las características halladas concuerdan con la Formación Puerto Yerúa perteneciente al período Cretácico superior, con la presencia de sedimentitas del grupo “C” incluyendo areniscas, brechas y toscas, además se indica que las brechas están compuestas por fragmentos de areniscas de la Formación Botucatú, que constituyen sedimentitas grupo “A”.⁸

6.4. Clima

La zona involucrada se encuentra bajo un clima templado húmedo de llanuras. Con temperaturas medias en verano de 26 °C y en invierno de 12,8 °C.

En cuanto a las precipitaciones en la región, se han registrado valores medio anual de 1.261 mm. (Paparotti, O., et al. p. 15).

6.5. Ecosistema

6.5.1. Flora

La vegetación natural está formada por monte semixerófilo, compuesto principalmente por *Prosopis nigra* (ñandubay) y *Acacia caven* (espinillo), predominantes en el oeste de la región del Espinal y disminuye gradualmente

⁸ Para Herbst (1971) citado en Santa Cruz, J. Solanas, E. (2013), se trata de una sucesión de areniscas gruesas y medianas además de conglomerados con irregulares lentes arcillosos y rojizos, p. 27 -29.

hacia el este (en número y densidad de especies) lo que da lugar a la presencia de praderas gramíneas, que forman parte de la provincia Pampeana distrito Uruguayense.

Las especies herbáceas más comunes son: *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Paspalum urvillei* (pasto macho), *Chloris polydactyla* (paja blanca), *Sporobolus indicus* (pasto alambre), *Bothriochloa laguroides* (plumerillo blanco).

Leguminosas: *Desmodium canum* (pega-pega), *Desmanthus virgatus* (yuacarí niná), *Stylosanthes* sp. (alfalfa).

Arbóreas y arbustivas: *Anacahuita* (*Blepharocalyx salicifolius*), Arrayán/ guayabo colorado/ palo pelado/ güili (*Myrcianthes cisplatensis*), Ingá-pitá o ingaí (*Inga uruguensis*), Azota caballos (*Luehea divaricata*), Lecherón /palo leche/ ivirá-cambí (*Sesbania brasiliensis*), Ibirá pitá (*Peltophorum dubium*), Sangre de drago (*Crotón urucurana*), Timbó o pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), Ceibo (*Eritrina crista-galli*), Sarandi colorado o sarandi negro (*Cephalanthus glabratus*), Laurel blanco (*Nectandra angustifolia*), Guayabo blanco o guaviyú (*Eugenia uruguayensis*).

En los charcos y lagunas domina el pajonal *Panicum prionitis* (paja brava) y asociado al mismo conviven *Eupatorium laevigatum* y *Eupatorium ivaefolium*, *Polygonum hydropiperoides*, *Ludwigia peploides*, *Echinochloa crusgalli* (capín) y *Alternanthera* sp. Son comunes las ciperáceas, algunas de aptitud forrajera como así también, especies propias de ambientes muy húmedos como *Gerardia communis*, *Gratiola peruviana*, *Hydrocotyle bonariensis* (redondita de agua), *Scutellaria racemosa* (amargor), *Scoparia montevidensis* y *Mecardonia montevidensis*.

La región está dedicada típicamente a la producción citrícola, forestal y hortícola, por lo que la flora natural está sumamente alterada (Paparotti, O., et al. 2006. p. 16).

En proximidad a los cauces hídricos - río Uruguay y sus afluentes- se halla la prolongación fluvial de la provincia Paranaense, distrito de los montes mixtos, con comunidades serales de montes o “selvas” marginales higrófilas. En general,

constituyen una franja muy angosta formando selvas en galería a lo largo de los ríos y arroyos principales como se puede apreciar en la Figura 23 y 24 del Anexo XV. (Lapido, O. R., 1997, p. 24-27. Muñoz, J. D., 2005 citado en Benzaquen, L. et al. 2017, p.153 -154).

6.5.2. Fauna

Ratas y ratones de la familia Muridae, Murciélagos de la familia Vespertilionidae, Comadreja overa (*Didelphis albiventris*), Sapo común (*Bufo arenarum*), Ranas del género *Hyla*, Serpientes de la familia de las Culebras (*Culubridae*), Coral (*Micrurus*), Yarará (*Bothrops*), Pato picazo (*Nettion peposaca*), Pato barcino (*Anas flavirostris*), Maicero (*Anas georgica*), Garza blanca (*Egretta alba*), Garcita blanca (*Egretta thula*), Garza mora (*Ardea cocoi*), Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), Rayador (*Rynchops niger*), Atí (*Phaetusa simplex*), Taguató común (*Buteo magnirostris*), Halconcito colorado (*Falco sparverius*), Esparvero común (*Accipiter striatus*), Paloma picazuro (*Columba picazuro*), Pirincho (*Guiraca guiraca*), Tingazú (*Piaya cayana*), Lechucita o alicuco común (*Otus choliba*), Picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*), Martín pescador chico (*Chloroceryle americana*), Chingolo común (*Zonotrichia capensis*), Cardenal común (*Paroaria coronata*), Pepitero de collar (*Saltator aurantirostris*), Arañero cara negra (*Geothypis aequinoctialis*), Pitiayumí (*Parula pitiayumi*), Juan chiviro (*Cyclaris gujanensis*), Tacuarita azul (*Polioptila dunicola*), Zorzal blanco o chalchalero (*Turdus amarochalinus*), Cabecita negra común (*Carduelis magellanica*). (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007).

6.6. Aspectos hidrográficos

La microcuenca hidrográfica del arroyo Yuquerí Grande pertenece a la denominada cuenca de arroyos menores, afluentes del sistema río Uruguay en la provincia de Entre Ríos (Mapa 2), el cual descarga sus aguas a la cuenca del río de la Plata y desde este, al océano Atlántico; de esta manera configuran lo que se llama cuenca exorreica o abierta.

Mapa 2. Cuencas hidrográficas argentinas – Cuenca de arroyos menores afluentes al Sistema Río Uruguay.



Fuente: Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial. (2002).

Las características fisiográficas (Tabla 1) de la microcuenca⁹ se realizaron en base a los siguientes parámetros:

Parteaguas: Línea imaginaria formada por los puntos de mayor nivel topográfico y que separa dos cuencas adyacentes.

Área de la cuenca: Es la proyección del parteaguas a un plano horizontal, caracterizándose así el tamaño de la cuenca.

Corriente principal: Es la corriente de mayor longitud que pasa por la salida de la cuenca hidrológica.

Corrientes tributarias: Serie de corrientes tributarias con un diferente grado de bifurcación.

Orden de corriente: Se determina en función del grado de bifurcación de los tributarios.

Longitud del eje mayor de la cuenca: longitud máxima desde la salida hasta el punto más alejado de la cuenca.

⁹ Microcuenca por ser un sistema hídrico que pertenece a otros de mayor dimensión, más adelante denominado simplemente cuenca.

Ancho de la cuenca: Longitud perpendicular a la longitud del eje mayor de la cuenca.

Coefficiente de compacidad (Kc): Es la relación entre el perímetro de la cuenca y la circunferencia del círculo que tenga la misma superficie de la cuenca. Su magnitud se obtiene con la expresión: $Kc = 0,282 \frac{P}{\sqrt{A}}$

Donde:

P: corresponde al perímetro

A: área de la cuenca

Tabla 1. Características fisiográficas de la microcuenca del arroyo Yuquerí Grande.

Área	660km ²
Perímetro	133 km
Corriente principal	54,85 km
Corrientes tributarias	208,77 km
Orden	4°
Longitud del eje mayor	45,87 km
Ancho de la cuenca	27,40 km
Coefficiente de compacidad (Kc)	1,46

Fuente: Elaboración en base a datos propios.

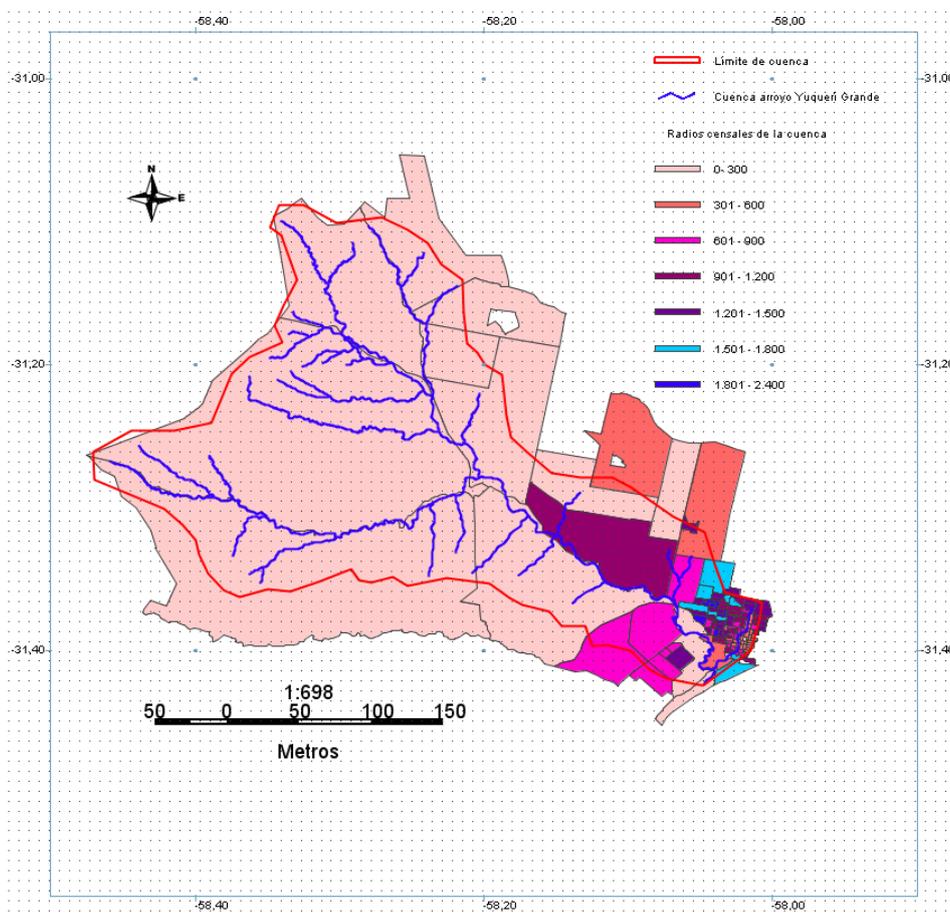
El patrón de drenaje de la microcuenca corresponde al tipo dendrítico con un coeficiente de compacidad $Kc = 1,46$. Este valor permite definirla dentro del tipo de cuenca alargada. (Breña Puyol, A. F.; Jacobo Villa, M. A. 2006, p. 23 -39).

6.7. Dimensión socio-ambiental

El área que abarca la cuenca involucra una situación social muy heterogénea debido a la zona urbana, suburbana y rural que en ella se encuentran. En consecuencia, los diferentes sectores se caracterizan por una elevada variabilidad en sus condiciones socio-demográficas.

La distribución de habitantes en el área total de la cuenca (Mapa 3) muestra que la mayor concentración poblacional se halla próxima a la desembocadura del arroyo y disminuye progresivamente hacia la zona de la naciente de los cursos de agua.

Mapa 3. Distribución poblacional en la cuenca del arroyo Yuquerí Grande

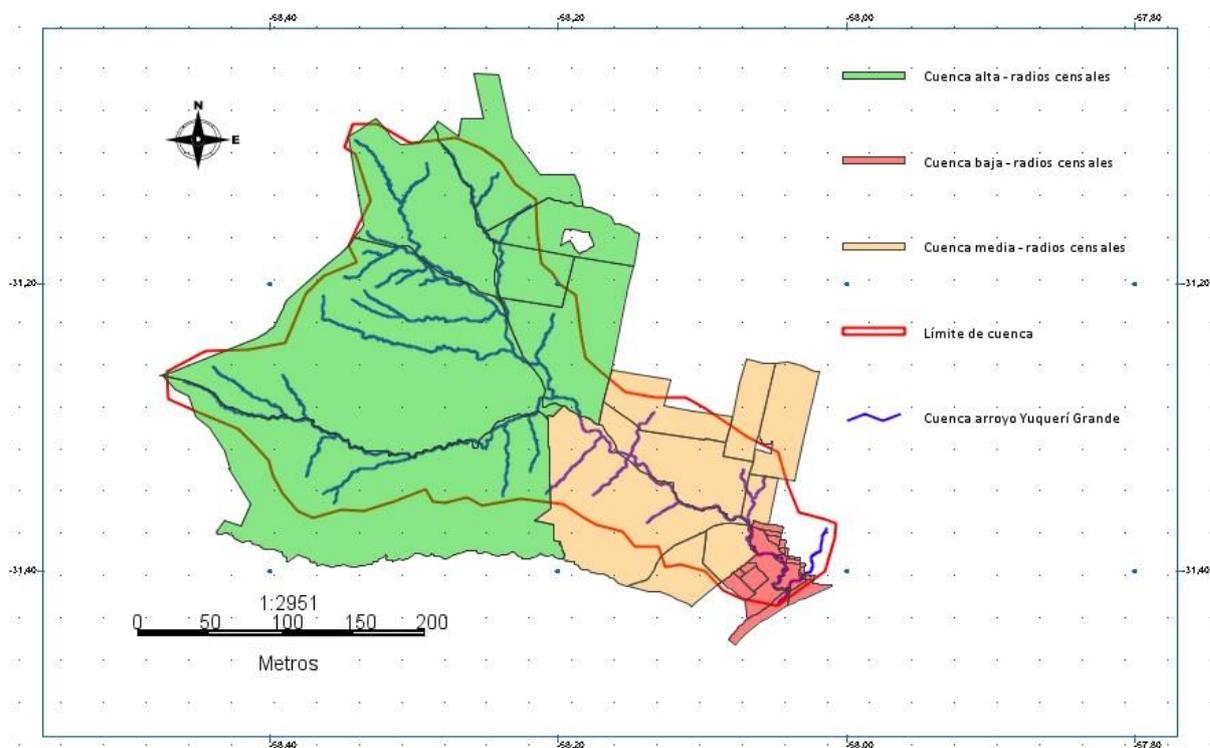


Fuente: Elaboración en base a datos de Indec (2015).

De acuerdo a la información registrada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (Indec) en el Censo 2010, se desprende que la población total en el área de la cuenca del arroyo Yuquerí Grande es de 115.549 habitantes, distribuidos en 30.499 viviendas particulares habitadas, en un total de 130 Radios Censales. Como consecuencia de esta distribución tan amplia, es necesario acotar la zona de estudio a los efectos de realizar un análisis más detallado y preciso de las

condiciones socioeconómicas y demográficas que ejercen mayor influencia en el curso de agua, por ello se considera en este estudio a la población que se encuentra en el primer y segundo radio censal desde el curso principal, denominándola zona de influencia (Mapa 4).

Mapa 4. Radios censales en la zona de influencia



Fuente: elaborado en base a datos Censo 2010, Indec (2015).

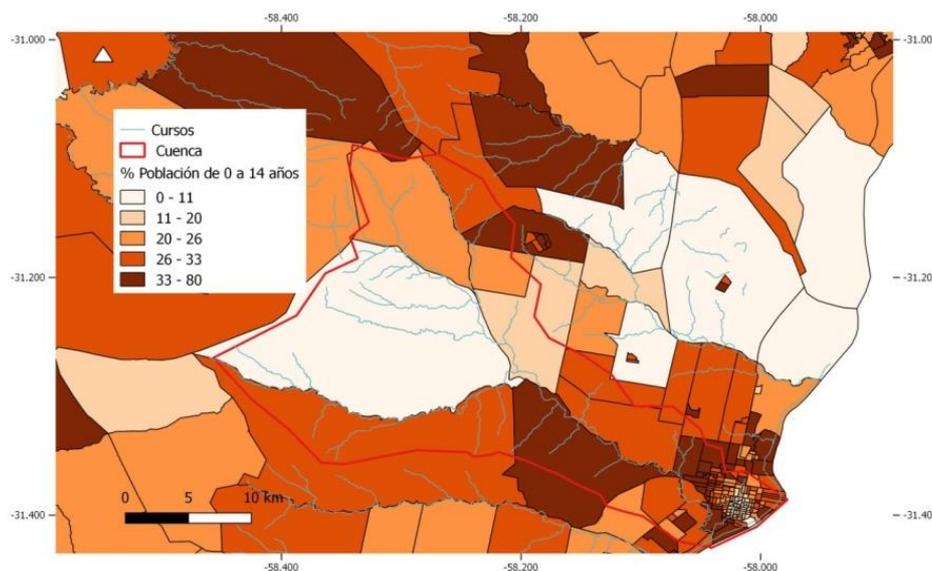
En la zona de influencia viven en total 24.513 personas de los cuales, 11.893 son mujeres y 12.620 varones, distribuidas en 6.249 hogares. Del total de hogares, el 75,1% (4.695) son hogares categorizados como Sin Necesidades Básicas Insatisfechas y el 24,9% (1.554) cuentan con al menos una (NBI) Necesidad Básica Insatisfecha (Tabla 2).

En cuanto a este parámetro (NBI), el Indec lo describe de tal manera que "...permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos." Entonces "... se identifican dimensiones de privación

absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales.” (Indec 2015)¹⁰.

En el Mapa 5 se observa que la fracción de población más vulnerable - menores de 14 años- se encuentra en gran proporción distribuida en cercanías al cauce del arroyo Yuquerí Grande y afluentes, principalmente en la región que corresponde a la cuenca media y baja.

Mapa 5. Distribución de la población menor a 14 años



Fuente: Elaboración en base a datos del Indec 2015.

En relación a las conexiones sanitarias con la que cuentan estos hogares, se observa que el 57,0% (3.558) poseen conexiones satisfactorias, el 11,4% (709) conexiones básicas y el 31,6% (1.968) tienen conexiones insuficientes; parámetro que hace referencia a la disposición de descarga de agua en inodoro (Tabla 2).

En cuanto al nivel de estudios en curso o cursados, se halló que de un total de 20.678 individuos, 18.317 poseen escolarización de nivel primario y/o secundario incluyendo sus respectivos ciclos (EGB y Polimodal), 1.209 personas con

¹⁰ Indec. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-47-156> consultado el 11/10/2017

estudios de nivel superior (terciarios y/o universitarios) y 122 con educación especial (Tabla 2).

Los datos que expresan la situación laboral, dan cuenta que el 62,1% se encuentra ocupada, 3,0 % desocupada y el 34,9% inactivos (Tabla 2).

Tabla 2. Situación Social de hogares en la zona de influencia.

	Mujeres	Varones	Total
Población	11.893	12.620	24.513
	Satisfactoria	Básica	Insuficiente
Conex. Sanitaria	57%	11,4%	31,6%
	Primario + Secundario (EGB y Polimodal)	Superior (terciario y universitario)	Especial
Nivel de estudios	18.317	1.209	122
	Ocupado	Desocupado	Inactivo
Situación laboral	62,1%	3,0%	34,9%
Necesidades Básicas Insatisfechas en Hogares	Sin	Con	
	75,1%	24,9%	
Total 6.249 hogares.			

Fuente: Elaboración propia en base a datos Indec 2015.

El detalle de la información desagregada por radio censal se encuentra disponible en el Anexo I, tablas 26, 27, 28, 29 y 30.

7. Marco Teórico

El abordaje de la problemática socio-ambiental referida a la situación del arroyo Yuquerí Grande ubicado en la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina, se basa en la corriente teórica denominada constructivismo social, que de acuerdo a Catalán-Vázquez, M. y Jarrillo Soto, E.C (2010) citando a Berger y Luckman (2003), expresan que el conocimiento del mundo cotidiano y de la naturaleza son construcciones que se llevan a cabo a través de procesos de interacción social y de movilización de recursos retóricos y representacionales.

Estos autores también hacen referencia a lo expresado por Irwin (1999), la cual menciona que el conocimiento y la comprensión de las problemáticas ambientales están muy ligadas a los aspectos culturales y las visiones sociales del mundo. Donde no se pueden disociar las condiciones en que se vive de los problemas de degradación ambiental.

Desde esta perspectiva teórica a diferencia de otras, como el positivismo, post positivismo o crítica, el abordaje y análisis de la situación tiene en cuenta las dimensiones ontológicas, epistemológicas y metodológicas de manera explícita (Catalán-Vázquez, M et ál. 2010).

En este sentido, Domínguez, A. y Aledo, A. (2001) describen las consideraciones que desde esta perspectiva se tiene específicamente respecto del ambiente y sus problemáticas.

A saber, la naturaleza es entendida como una construcción social debida a que:

- i) No existen entornos naturales: esto significa que ya no hay ecosistemas que no hayan sido modificados o alterados por la acción del ser humano (acciones antrópicas).
- ii) Una situación adquiere el carácter de problemática ambiental si es reconocida socialmente, en este sentido Domínguez, A. et ál. (2001) citando a Hanningan, J., (1995) expresan que para que ocurra ese reconocimiento social se deben dar seis factores:

- 1) Validación científica del problema.
 - 2) Aparición de divulgadores que transmitan los conceptos científicos al público general.
 - 3) Interés de los medios de comunicación por el tema.
 - 4) Dramatización del problema en términos simbólicos y rituales.
 - 5) Incentivos económicos que promuevan las acciones positivas.
 - 6) Auspicios institucionales que aseguren y legitimen la atención continua del problema.
- iii) Transformación de lo natural en humanizado, proceso que se lleva a cabo debido a cuestiones de carácter cultural por lo tanto, el conocimiento que se tiene de la naturaleza no se produce de la naturaleza misma sino, a partir de interpretaciones y significados sociales que se le otorga.

Bajo esta dimensión de estudio y teniendo en cuenta que la intervención humana está presente en todo el ambiente natural como algo ya inevitable, se debe pensar en que ellas ocasionen el menor perjuicio posible por lo tanto, la pretensión de desarrollo del ser humano debe estar orientada de forma tal, que posibilite la conservación de las distintas especies y recursos que el ambiente proporciona. Esto significa, indagar maneras alternativas de desarrollo tendientes a brindar soluciones a las problemáticas socio-ambientales presentes y futuras. Entendiendo que el modelo actual de desarrollo por acumulación de riquezas, establecido y dominante a nivel global genera pobreza y desigualdad social; siendo esta situación, un propulsor constante de degradación ambiental por ausencia de alternativas (Barkin, D., 1998).

En consecuencia, y luego de múltiples problemáticas que se precipitaron en distintas partes del mundo en la década de los años ochenta, se instaló fuertemente el concepto de desarrollo sustentable o sostenible¹¹. Al respecto, Barkin expresa que: "La sustentabilidad no es "simplemente" un asunto del

¹¹ "El desarrollo sostenible [sustainable development] es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". De esta manera, el Informe Brundtland emitido por el PNUMA define el término Desarrollo Sustentable.

ambiente, de justicia social y de desarrollo. También se trata de la gente y de nuestra sobrevivencia como individuos y culturas.” (Barkin, D., 1998, p. 26:3)

Esta visión teórica de la situación implica considerar y conocer todos los actores sociales vinculados así como también, el tipo y características de sus interrelaciones. Por lo tanto, esta forma de estudio y análisis provee de instrumentos fundamentales para pensar y elaborar propuestas alternativas en las distintas dimensiones: social, económico, cultural, ambiental y político.

Sin embargo, hay que reconocer que el mundo continúa bajo las órdenes de las leyes del mercado de consumo, en el cual rigen los principios básicos de la economía clásica y cuyo campo del conocimiento no se esfuerza en reparar los daños ocasionados al ambiente a pesar, del surgimiento de distintas corrientes de pensamiento económico que incorporan y consideran aspectos referidos a la naturaleza (Naredo, J.M., 2001).

Dentro de esta perspectiva económica, se cuenta con sobradas evidencias para pensar y reflexionar que se deben elaborar propuestas socio-económicas que contengan y consideren los aspectos ambientales y sus problemáticas. De modo tal, que posibiliten a los distintos actores sociales involucrados llevar a cabo actividades integradas y a la vez, que integren al ambiente y sus ecosistemas. En este sentido y siguiendo a Naredo (2001), se entiende que la sostenibilidad debe ser un lugar de síntesis virtual entre las nuevas posturas económicas – ambiental y ecológica ¹² pero, respetando el pensamiento económico clásico.

Enmarcado en esta corriente de pensamiento teórico, el trabajo que se presenta aborda aspectos analíticos vinculados a la microcuenca hídrica superficial de importancia para la localidad de Concordia.

Esta jerarquía no es relativa, ni se encuentra subordinada a cuestiones vinculadas a su escasez o abundancia, cercanía o disponibilidad de recursos

¹² “La economía ambiental aborda los problemas de gestión de la naturaleza como externalidades a valorar desde el instrumental analítico de la economía ordinaria, que razona en términos de precios, costes y beneficios reales o simulados. En cambio la economía ecológica, considera los procesos de la economía como parte integrante de esa versión agregada de la naturaleza que es la biósfera y los ecosistemas que la componen.” Esta última línea económica, tiene también en cuenta otras líneas de trabajo como lo son la economía industrial, urbana, agricultura ecológica, institucional. (Naredo, J. M. 2001, p.7)

hídricos sino, a dimensiones generales y profundas, ya que el agua es un medio que por sus propiedades fisicoquímicas la hacen muy especial, en el que se producen complejas e innumerables reacciones bioquímicas soportes de la vida en el planeta.

La cantidad de agua disponible para los seres vivos en el planeta depende del “ciclo hidrológico”, que consiste en una serie de cambios de fase – sólido, líquido y gaseoso-, de características físicas, químicas y biológicas además, de lugares de emplazamiento (mares, nubes, glaciares, aguas superficiales, aguas subterráneas) y cuya finalidad es la renovación periódica de las grandes acumulaciones o depósitos naturales de este recurso.

Este proceso de renovación – funcionamiento del ciclo hidrológico- depende de la radiación solar que le llega al planeta, lo que provoca que grandes cantidades de agua se evaporen para luego precipitar en forma de lluvia; otros factores de intervención de trascendental importancia para el ciclo, implica por ejemplo: la evaporación del agua de terrenos, la evapo-transpiración de las plantas y seres vivos, el balance entre consumo y aporte de agua utilizada por el hombre. Este último aspecto adquiere mucho valor ya que, dependiendo de la zona específica del planeta, los seres humanos pueden consumir entre 5 a 6 litros de agua/habitante – día en países poco desarrollados y valores extremos de hasta 600 litros/habitante – día en países industrializados (Marín Galvín, R. 2003).

La utilización que lleva a cabo el ser humano del agua según Marín Galvín (2003) puede clasificarse de la siguiente manera:

- a) Bebida y preparación de alimentos.
- b) Riegos agrícolas y explotaciones ganaderas.
- c) Industrias: refrigeración y procesos varios.
- d) Navegación y comercio fluvial y/o marítimo.
- e) Usos deportivos y lúdicos.
- f) Evacuación de vertidos y residuos variados.
- g) Producción hidroeléctrica, termoeléctrica, etc.

De esos usos, es importante resaltar que de cada 100 litros de agua potable que utiliza un ser humano, apenas 5 litros son usados para consumo como bebida en el hogar (Marín Galvín, R. 2003). Por lo tanto, se puede apreciar que un volumen muy importante de agua residual doméstica se vierte a los sistemas de alcantarillado o desagües cuya deposición final son los distintos cuerpos de agua superficiales.

Ese tipo de vertidos¹³ si no son procesados mediante un mecanismo que modifique y disminuya su composición fisicoquímica y microbiológica, son importantes fuentes de contaminación de los cuerpos de aguas donde se depositan y por ende, causantes de diversas problemáticas socio-ambientales que provocan daños sobre la salud de las personas, degradación de ecosistemas y conflictos socio-económicos.

Es por ello que diversos organismos internacionales vienen trabajando fuertemente sobre esta temática como es el caso de UNESCO, que en su Tercer Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo *«El agua en un mundo en constante cambio»*, define a la contaminación como:

“...a la presencia de sustancias químicas o de otra naturaleza en concentraciones superiores a las condiciones naturales. Entre los contaminantes más importantes se encuentran los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, aceites y sedimentos; el calor también puede ser un agente contaminante, al elevar la temperatura del agua”.
(UNESCO, 2009, p. 136).

En este sentido, conocer la cuenca hidrográfica e hidrológica resulta trascendental para comprender la distribución de las sustancias o elementos contaminantes, sus efectos y consecuencias de modo tal, de lograr una adecuada interpretación y análisis de la situación en estudio.

¹³ Se considera vertidos, a la eliminación de aguas residuales, entendiendo esta como toda agua procedente de un uso determinado siendo empleado para ello, agua natural – superficiales o subterráneas - o de red. (Osorio-Robles, F., Torres-Rojo, J.C. y Sánchez-Bas, M. 2010, pp.1).

De esta manera se entiende como cuenca hidrográfica, desde el punto de vista geográfico, a la superficie delimitada geográficamente que drena sus cursos de agua superficiales y subterráneos a un punto en común (Carabias y Landa 2005 citado por Ordoñez Gálvez, J. J. 2011) pero, se coincide con la visión de que ese espacio geográfico es un *sistema abierto*, porque en él interactúan una serie de ecosistemas de la naturaleza, entre los cuales se producen entradas y salidas de agua; es decir, se generan ingresos de agua por precipitaciones, descargas, escurrimientos entre otros, y los egresos se debe a drenajes hacia los cursos de agua mayores, evaporación, extracción para usos humanos, etcétera.

En cuanto a la concepción de cuenca hidrológica, Carabias et ál. (2005) citado por Ordoñez Gálvez (2011) se refieren a la unidad de gestión dentro de una determinada cuenca hidrográfica. Esta comprensión facilita y promueve acciones coordinadas del agua, la tierra y los recursos asociados si lo que se pretende es el sostenimiento de los recursos, sus ecosistemas y el bienestar socio-económico de la población, lo que forma parte del denominado enfoque de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) promovido desde los organismos internacionales como Naciones Unidas, Global Water Partnership entre otros.

De acuerdo a ello, Ordoñez Gálvez, J.J. (2011) describe el *sistema de cuenca hidrográfica* integrado por los siguientes subsistemas:

- **Biológico**, que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.
- **Físico**, integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).
- **Económico**, integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (camino, carreteras, energía, asentamientos y ciudades).
- **Social**, integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal. (Ordoñez Gálvez, J.J. 2011, p. 31).

Estos subsistemas varían en función de la ubicación de cada cuenca en particular y de la intervención humana que se realiza. En base a esto, se tiene en cuenta en el abordaje analítico la dimensión social y económica, como factores fundamentales que interactúan con los demás debido a la influencia directa y activa de la participación antrópica.

Esto concuerda indisolublemente con la concepción adherida anteriormente de países en desarrollo, ya que los sistemas sociales y los ambientales están íntimamente relacionados.

Es pertinente destacar que gran parte de los estudios socio-económicos poblacionales, se basan en el análisis de los niveles socio-económicos que permiten establecer una clasificación de los distintos niveles sociales de los habitantes de un país, región o localidad. Esto fue definido por Gino Germani citado por Azcárate, P. y Zambelli, R. (2015) de la siguiente manera: “la clase es un objeto con existencia sociológica real; es decir, no es un mero nombre clasificatorio: se refiere a un conjunto de individuos que tienen ciertos elementos comunes que se manifiestan concretamente en sus maneras de pensar y de obrar” (Azcárate, P. y Zambelli, R. 2015, p. 5).

Siguiendo a Azcárate, P. et ál. (2015) se acepta que “...las clases sociales no son algo natural, ya dado, y observable en la realidad. Las clases –y por añadidura los niveles socio-económicos-, son un concepto, implican una construcción analítica. Suponen la conjunción de una serie de elementos que han sido considerados en conjunto, cuyo resultado implica poder unir y clasificar a los actores sociales en grupos homogéneos entre sí, y heterogéneos respecto a los otros grupos.” (Azcárate, P. et ál. 2015, p. 6). Esa estructura social, sería el reflejo de las desigualdades sociales y por ende, explicaría los distintos comportamientos humanos que alimentan los fenómenos sociales. (Azcárate, P. et ál. 2015).

Teniendo en cuenta esta perspectiva teórica y una vez recopilada la información y los datos empíricos cuantitativos y cualitativos, se elaboraron propuestas que posibiliten llevar a cabo procesos de gestión estratégicos destinados a alcanzar el desarrollo sostenible.

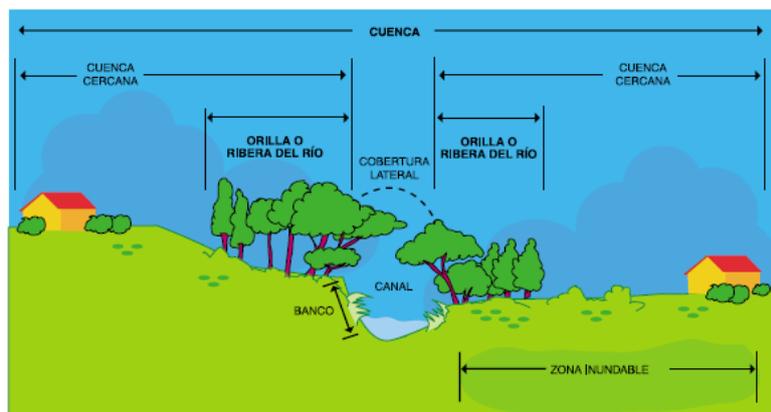
7.1. Estructura de cursos hídricos

7.1.1. Componentes de un río o arroyo

Todos los ríos y arroyos poseen componentes que los caracterizan cuyas funciones proporcionan estabilidad, equilibrio y tipología a los ecosistemas comprendidos. Esos componentes se encuentran diferenciados en zonas, tal como se muestra en la Figura 1.

En estas zonas se pueden observar e interpretar los cambios que ocurren con el transcurso del tiempo y también, los generados por las actividades humanas.

Figura 1. Componentes de un río o arroyo.



Fuente: Carrera Reyes, C., Fierro Peralbo, K. (2001).

La zona denominada *cuenca cercana*, es aquella que abarca una distancia aproximada de 400 metros desde la vegetación que rodea al curso de agua y todo lo que ocurra en ella, afectará directamente la calidad del agua.

Zona inundable, comprende el espacio de terreno que se inunda ante los aumentos de caudal, amortiguando los efectos y consecuencias que pueden suceder por las crecidas, siendo la misma un terreno fértil pero no apto para vivir o criar animales.

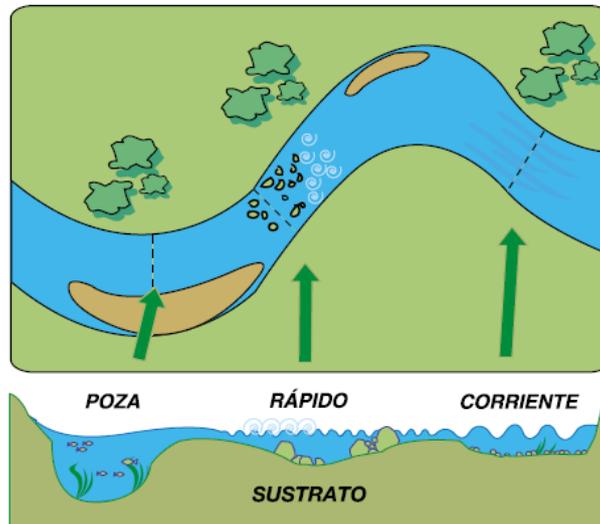
Orilla o ribera, involucra la vegetación que se desarrolla al borde de los bancos. Esta vegetación actúa como filtro de contaminantes que acarrearán las escorrentías, evitan la erosión, proporcionan sombra y regulan la temperatura.

Bancos del arroyo o ríos, corresponde a las paredes que mantienen el curso de agua en su lugar, siempre que el flujo no genere erosión y no supere la altura que poseen.

Cobertura lateral, es la vegetación que se encuentra sobre el curso de agua y mantiene la temperatura, brinda sombra y protección a la vida acuática.

Se deben tener en cuenta otros componentes de la corriente que indican la salud del curso de agua, como se muestran en la siguiente Figura 2.

Figura 2. Componentes de la corriente.



Fuente: Carrera Reyes, C., Fierro Peralbo, K. (2001).

Pozas: lugares de mayor profundidad, con caudal lento y un fondo con sedimentos (lodos).

Rápidos: partes del curso de agua de muy poca profundidad, agua turbulenta y de rápida circulación con la presencia de piedras a la vista.

Corriente: Sector del río o arroyo donde el flujo es sin turbulencias y con un lecho de piedras chicas.

Sustrato: material depositado en el fondo, pudiendo ser arena, arcilla, piedras, rocas, etc. (Carrera Reyes, C., Fierro Peralbo, K. 2001, p. 21 - 22).

De acuerdo a la estructura y componentes de una cuenca, se puede identificar la existencia de distintos tipos de microhábitat que alojan diversos seres vivos. Estos pueden separarse por ejemplo en:

- Orillas: sin corriente, con corriente, con raíces, con vegetación u objetos sumergidos.
- Sustrato: de remansos, rápidos y pozas.
- Paquetes de hojas en remansos y rápidos.

7.1.2. Salud de los cuerpos de agua y del ecosistema

La identificación de los diversos macroinvertebrados presentes en un cuerpo de agua es una técnica sumamente útil y práctica para conocer el estado de salud de los ecosistemas ya que las familias varían en su sensibilidad y por lo tanto, resisten en mayor o menor medida a los cambios de su hábitat.

Sumado a ello, los distintos microhábitat (acuáticos y terrestres) hacen al ecosistema de la cuenca por lo tanto, conocer la situación general de la cuenca a través de una evaluación visual del ecosistema es una herramienta sumamente útil que proporciona de manera rápida, sencilla y de bajo costo, información sobre las condiciones ecológicas en que se encuentra la zona, en consecuencia, la salud del hábitat.

Este tipo de estudio se puede llevar a cabo de forma periódica, continua en el tiempo y realizada por los propios pobladores de la zona, con entrenamiento simple y sin elevados costos (Mafla Herrera, M. 2005).

Las condiciones ecológicas del ecosistema acuático dependen de factores físicos, químicos y biológicos por ende, se debe complementar el monitoreo del ambiente y sus poblaciones con el análisis cuantitativo de variables fisicoquímicas y biológicas como por ejemplo: temperatura, oxígeno disuelto, ph, conductividad, materia orgánica entre otras.

En este contexto, Ramirez, A., Rastrojo, R., Viña, G., (1997) expresan que las variables fisicoquímicas por si solas no son lo suficientemente potentes como para comprender el estado del recurso. Proponen entonces, establecer correlaciones entre ellas y trabajar con distintos índices de contaminación.

El empleo de este tipo de recurso metodológico se considera adecuado en este objeto de estudio por las siguientes razones:

- ✓ Fácil determinación.
- ✓ Mayor objetividad y claridad que los índices de contaminación de aguas tradicionales.
- ✓ Mayor relevancia cuando se estudian pocos cursos de agua.
- ✓ Tienen complementariedad y permiten visualizar distintas situaciones ambientales.

- ✓ Posibilitan la evaluación y monitoreo de situaciones específicas de contaminación.
- ✓ Ahorro de costos.
- ✓ Resultados concretos referidas a la problemática en estudio.
- ✓ Se potencia el monitoreo de organismos bioindicadores.
- ✓ Mayor especificidad y amplitud en el estudio de contaminación por materia orgánica.
- ✓ El índice de contaminación por mineralización permite visualizar distintos efectos causados por estos contaminantes.
- ✓ El índice de contaminación por sólidos suspendidos se relaciona directamente con el índice de contaminación trófico. (Ramírez, A. et ál. 1997).

7.2. Aspectos normativos

7.2.1. Calidad del Agua Ambiental

La normativa usada como marco de referencia:

➤ Ley N° 25.688, “Régimen de Gestión Ambiental de Aguas” y los respectivos valores guía de calidad de aguas (Tabla 3) establecidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación como autoridad de aplicación (SSRH, 2003).¹⁴

De acuerdo a esto y en relación a los objetivos planteados en este trabajo, corresponde considerar el tipo de uso V: “*Apta para preservación de vida acuática con exposición prolongada: Se define para agentes o sustancias tóxicas presentes que no tienen capacidad de causar toxicidad crónica en la biota, es decir, efectos adversos como consecuencia de una exposición prolongada en el tiempo (del orden de meses)*”. (SSRH, 2003, p. 2).

Tabla 3. Valores Guía de Calidad de Agua – tipo de uso V.

<i>Parámetro</i>	<i>Rango (Unidades)</i>	<i>Cumplimiento en el tiempo</i>
<i>Temperatura (T)</i>	<i><3°C por encima del valor del fondo</i>	<i>90 %</i>

¹⁴ Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua del Ambiente. Criterios utilizados para la definición de los valores asociados a cada zona de uso. Disponible en: <http://www.hidricosargentina.gov.ar/calidad-desarrollos.php> consultado el 12/02/20217.

<i>Ph</i>	$6 \leq ph \leq 9$	90 %
<i>Sólidos Suspendidos Totales (SST)</i>	<i><10 mg/l por encima del valor del fondo</i>	90 %
<i>Oxígeno Disuelto (OD)</i>	<i>>5mg/l</i>	90 %
<i>Materia Orgánica (DBO₅)</i>	<i><3 mg/l</i>	90 %
<i>Escherichia coli</i>	<i>Sin restricción</i>	-
<i>Fósforo</i>	<i><10µg/l</i>	90 %
<i>Aceites y grasas</i>	<i>ausente</i>	90 %

Fuente: Parámetros Guía de Calidad de Agua. SSRH (2003).

➤ Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay desarrollado por la Comisión Administradora del Río Uruguay - CARU en su Anexos 1a (Tabla 4) se muestran los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos tenidos en cuenta en este trabajo con sus correspondientes rangos tolerables para calidad de aguas destinadas a la conservación de la vida acuática. (CARU, 2019, p. 85 - 87).

Tabla 4. Valores guía de calidad de agua – Digesto CARU

Parámetro	Rango de valores admitidos para la conservación de la vida acuática
Temperatura (°C)	No debe ser diferente a la que ocurre en el río de acuerdo a la estación del año y latitud. Rango observado 13 – 30 °C
pH	6,5 – 9,0
Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L)	5,0 – 15,0
Conductividad (µS/cm)	40 – 100
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /L)	18 – 46
Dureza total (mgCaCO ₃ /L)	15 – 40
Calcio (mg/L)	9
Magnesio (mg/L)	2,5
DBO ₅ (mgO ₂ /L)	3
DQO (mgO ₂ /L)	12

Fósforo total (µg/L)	100
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	30
Coliformes totales (UFC/100ml)	5000
Escherichia coli (UFC/100ml)	575

Fuente: Digesto CARU (2019).

7.3. Regulación de Efluentes

Los efluentes vertidos en cursos de agua se encuentran regulados por:

- Ley Nacional N° 25.612 de Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. La misma, tiene como objeto según lo indicado en el Art. 4 lo siguiente: "...a) Garantizar la preservación ambiental, la protección de los recursos naturales, la calidad de vida de la población, la conservación de la biodiversidad, y el equilibrio de los ecosistemas; b) Minimizar los riesgos potenciales de los residuos en todas las etapas de la gestión integral; c) Reducirla cantidad de los residuos que se generan d) Promover la utilización y transferencia de tecnologías limpias y adecuadas para la preservación ambiental y el desarrollo sustentable; e) Promover la cesación de los vertidos riesgosos para el ambiente." (Ley Nacional 25.612, 2002, p. 1).
- Ley Nacional N° 24.051 "Residuos Peligrosos – Generación, manipulación, transporte y tratamiento – Normas". En su artículo 2 expresa: "Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general". (Ley 24.051, 1992, p. 1).
- Ley provincial N° 6.260 de "Prevención y Control de la Contaminación por parte de las Industrias" y Decreto Reglamentario N° 5.837 (1991); 5.394 (1996) en los cuales se indican los valores límites permitidos (Tabla 5). (Ley 6.260, 1978).
- Decreto provincial N° 2235 que establece en su anexo II los parámetros y control para la evacuación de desagües cloacales con y sin tratamiento en el ámbito provincial. Los valores son coincidentes con los presentados en los Decretos que reglamentan la Ley antes mencionada y que se muestran en la Tabla 5. (Decreto 2235, 2002).

Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos para la descarga de efluentes.

Parámetros	Límites permitidos a curso de agua
pH	5,5 a 10
Sólidos sedimentables en 10 min.	<5,0 ml/L
Sólidos sedimentables en 2 hs.	< 30 mg/L (**)
Sólido flotante	No debe contener
Temperatura	<45°C
Demanda bioquímica de oxígeno	<50 mg O ₂ /L(***)

Fuente: Anexo I del Decreto Reglamentario N° 5837 (1991) y 5394 (1996).

(**) Para cursos de agua: Materiales en Suspensión Total:

Descargas a ríos, arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de descarga de la industria: < 30 mg/L.

En ningún caso deberán presentarse deterioros ambientales, como consecuencia de sedimentaciones, acumulaciones o descomposición del material sedimentable.

(***) Descargas a ríos y arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de descarga de la industria: <50 mg O₂/L.

En ningún caso deberán producirse deterioros ambientales, tales como olores molestos, aspecto desagradable, etc.

En ningún caso se podrá llegar a estos valores admitidos haciendo diluciones de los efluentes. (Decreto 2235, 2002, p. 3 – 4).

Artículo 21.3 “No se permite la descarga a conductos pluviales, cerrados o abiertos, ni a napa de agua, excepto la freática, en cuyo caso la demanda bioquímica de oxígeno máxima permitida es de 200 mg O₂/L...”.

21.5 “Las sustancias, cualquiera sea su estado, separadas en los tratamientos de depuración de líquidos residuales no pueden ser descargadas en cursos de agua, colectoras cloacales ni napas”. (Decreto 5837, 1991, p. 12).¹⁵

¹⁵ Ley Provincial 6260, Decretos Reglamentarios 5837 y 5394. Disponibles en https://www.entrierios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/Ley_6260.pdf <https://www.entrierios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/DECRETO%205394.pdf> consultado el 05/02/2017.

8. Antecedentes de Gestión Integral de Recursos Hídricos

8.1. A nivel local

El único programa que se puede citar en este ámbito es articulado desde la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande - ente administrador y operativo del Complejo Hidroeléctrico de la Represa Binacional de Salto Grande- denominado “Cultivando Agua Buena”, tiende a replicar lo desarrollado por el Complejo Hidroeléctrico de Itaipú Binacional,¹⁶ “Cultivando Água Boa”.

La implementación del programa en la margen Argentina, se llevó a cabo en la microcuenca del arroyo Ayuí Grande, ubicado al norte de la ciudad de Concordia y en zona de influencia del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

Las dimensiones de desempeño del programa involucran el ámbito educativo/cultural, recursos naturales, economía local, eficiencia energética, investigación - tecnología y metodología¹⁷. De la información recabada desde el Complejo Hidroeléctrico, dan cuenta que el inicio de las actividades tuvo lugar a principios del año 2012, extendiéndose de forma activa hasta fines del 2016. Durante su desarrollo se alcanzaron varios de los objetivos iniciales (articulaciones, financiamiento, acciones específicas). Sin embargo, no se logró continuar con la programación y ejecución de las siguientes instancias y acciones generales. Actualmente, el programa se encuentra parcialmente suspendido por diversos motivos pero, sus articuladores son optimistas y esperan continuar desarrollándolo porque los propósitos están enfocados en alcanzar resultados de significancia socio-ambiental perdurables en el tiempo.

La cuenca abordada en este programa, si bien se encuentra dentro de la jurisdicción del departamento Concordia, no tiene influencia directa en la cuenca estudiada pero podría representar una buena referencia local en las dimensiones trabajadas.

8.2. A nivel provincial

Exclusivamente en este ámbito hay pocas jurisdicciones que han podido desarrollar entes o comités administradores de cuencas, siendo los más destacados los conformados en la provincia de Santa Fe, Mendoza y Buenos

¹⁶ Itaipú Binacional es el nombre que lleva la Represa Hidroeléctrica instalada en la cuenca alta del Río Paraná, entre la República Federativa de Brasil y la República del Paraguay.

¹⁷ Salto Grande (2013) https://www.saltogrande.org/comunicacion_ambiental.php#navaguabuena_es (Programa Piloto Cultivando Agua Buena). Consultado el 08/07/2018.

Aires. En cada una se dan condiciones y particularidades que las distinguen destacándose la participación activa de los actores involucrados debido a la mayor autarquía financiera de esos organismos. El objetivo principal que tienen estos comités administradores de cuenca se relacionan con la utilización del recurso hídrico como elemento fundamental para el riego y por consiguiente, las obras hidráulicas para el control de caudales en períodos de inundaciones y sequías. Con el paso del tiempo y situaciones, estas entidades han logrado alcanzar otros objetivos que no fueron previstos al momento de su creación (Pochat, V. 2005).

8.3. A nivel nacional

Documentos de la CEPAL (Pochat, V. 2005) revelan la existencia de varios ejemplos de entidades o comisiones de gestión de cuencas, diferenciando aquellos que involucran dimensiones interjurisdiccionales (entre provincias o naciones) y los que se encargan de cuestiones intra-provinciales. Cualquiera sea el tipo, la gran mayoría han surgido como respuesta tendientes a brindar soluciones relacionadas a la demanda hídrica como el riego (71%), abastecimiento de agua potable (13%) y recurso energético.

La característica predominante en este tipo de entidades es que no contemplan la participación ciudadana dentro de sus estructuras de gestión, o si lo hacen es muy escasa, ya que están conformados por equipos técnicos, políticos y empresariales. El inconveniente más importante por el que transitan está relacionado con el financiamiento, porque en gran medida limita sus acciones y alcances desvirtuando en ocasiones sus objetivos iniciales.

8.4. A nivel continental

Se puede resaltar el ya nombrado programa de gestión de cuencas originado en la Represa Binacional de Itaipú denominado, "Cultivando Agua Boa". Este fue reconocido en el año 2015 por la ONU con el premio "Water for Life" como mejor programa de gestión de recursos hídricos y de participación comunitaria. Se lleva a cabo en las regiones alcanzadas por las cuencas que abastecen el embalse de la represa binacional por lo que involucra la margen brasileña y paraguaya. Su implementación progresiva ha promovido mejoras sustanciales en varias de

las comunidades involucradas además, de mitigar diversos pasivos ambientales y la reversión de valores sociales en lo referido a cuestiones socio-ambientales, culturales y económicas. Es decir, cambios en los modos de “ser, sentir, producir y consumir” como estrategia fundamental para viabilizar los procesos de desarrollo sustentable en las comunidades y sus entornos.

Cultivando Água Boa está siendo replicado en muchos países de Latinoamérica como Guatemala, Costa Rica, Uruguay, República Dominicana y el mencionado en Argentina.¹⁸

¹⁸ <https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/rs2015/es/cultivando-agua-boa.html> Consultado el 15/11/2019

9. Metodología

9.1. Valoración social

Para lograr los objetivos I y V se procedió por medio de las siguientes herramientas metodológicas:

- ✓ Recopilación de archivos (periodísticos, de opinión pública, radial y televisiva) que den cuenta del reconocimiento social de la problemática en estudio.
- ✓ Relevamiento de información existente en organismos oficiales dedicados al área social-ambiental y producción.
- ✓ Entrevistas a los actores involucrados.
- ✓ Encuestas a los actores que se encuentran directamente relacionados a la cuenca del arroyo.

9.2. Valoración fisicoquímica y biológica

Para alcanzar los objetivos II, III y IV se llevaron a cabo análisis cuantitativo y cualitativo de variables fisicoquímicas, microbiológicas, macroinvertebrados y del ecosistema.

Los ensayos implicaron mediciones de temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, alcalinidad, dureza, calcio, magnesio, DBO₅, DQO, fósforo total, coliformes totales y Escherichia coli, todos los ensayos fueron realizados bajo procedimientos estandarizados según las normas vigentes.

Se analizó información de datos analíticos históricos de distintas fuentes, obtenidos a través de:

- ✓ Indagación de archivo de la Dirección de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Concordia.
- ✓ Consulta de registros de la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos.
- ✓ Descarga de datos digitales de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.
- ✓ Consulta de registros de la Prefectura Naval Argentina.
- ✓ Protocolos de análisis de empresas (forestales, citrícola y otras) y/o particulares relacionadas de manera directa a la cuenca.

Para el estudio e interpretación de la información analítica cuantitativa se utilizaron los índices de contaminación - ICO - propuestos por Ramirez, A., Rastrope, R., Viña, G., (1997). Estos índices fueron desarrollados para condiciones generales de calidad de agua y varían entre 0 y 1, donde 0 representa ausencia de contaminación y 1 contaminación. En la Tabla 6 se resumen los índices y las variables implicadas para su cálculo. Para el cálculo se utilizan las siguientes expresiones matemáticas:

a) Índice de contaminación por mineralización

$$I_{COMI} = 1/3 (I_{conductividad} + I_{dureza} + I_{alcalinidad})$$

Índice de conductividad

$$\log_{10} I_{conduct} = -3,26 + 1,34 \log_{10} \text{conduct}$$

Conductividades mayores a 270 $\mu\text{S}/\text{cm}$, tienen un índice de conductividad = 1

Índice de dureza

$$\log_{10} I_{dureza} = -9,09 + 4,4 \cdot \log_{10} \text{dureza}$$

Durezas mayores a 110 g/m^3 tienen un índice = 1

Durezas menores a 30 g/m^3 tienen un índice = 0

Índice de alcalinidad

$$I_{alcalinidad} = -0,25 + 0,005 \cdot \text{alcalinidad}$$

Alcalinidad mayores a 250 g/m^3 tienen valores = 1

Alcalinidad menores a 50 g/m^3 tienen valores = 0

b) Índice de contaminación por materia orgánica

$$I_{COMO} = 1/3 (I_{DBO} + I_{\text{Coliformes totales}} + I_{\text{Oxígeno \%}})$$

Índice DBO

$$I_{DBO} = -0,05 + 0,7 \cdot \log_{10} \text{DBO}$$

DBO mayores a 30 g/m^3 tiene un $I_{DBO} = 1$

DBO menores a 2 g/m^3 tiene un $I_{DBO} = 0$

Índice Coliformes totales

$$I_{\text{Col. Tot}} = -1,44 + 0,56 \cdot \log_{10} \text{Colif. Tot.}$$

Coliformes totales mayores a 20.000 ufc/100cm³ tienen I_{Colif. Tot.} = 1

Coliformes totales menores a 500 ufc/100cm³ tienen I_{Colif. Tot.} = 0

Índice Oxígeno %

I_(Oxig.%) = 1 - 0,01. (Oxígeno %)

Oxígeno % mayores a 100% tienen I_(Oxígeno %) = 0

c) Índice de contaminación por sólidos suspendidos

$$I_{\text{COSUS}} = -0,02 + 0,003 \cdot \text{sólidos suspendidos totales}$$

Sólidos suspendidos totales mayores a 340g/m³ tienen un ICOSUS = 1

Sólidos suspendidos totales menores a 10g/m³ tienen un ICOSUS = 0

d) Índice de contaminación trófico

$$I_{\text{COTRO}} = \text{Fósforo total (g/m}^3\text{)}$$

Oligotrófico < 0,01

Mesotrófico 0,01 - 0,02

Eutrófico 0,02 - 1

Hipereutrófico >1

Tabla 6. Índices de contaminación y sus variables.

Índice de Contaminación (ICO)	Variables relacionadas (unidades)
Índice de contaminación por mineralización (ICOMI).	Conductividad (μS/cm) Dureza (g/m ³) Alcalinidad (g/m ³)
Índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO).	DBO ₅ (g/m ³) Coliformes totales (ufc/100cm ³) % saturación oxígeno
Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS).	Sólidos suspendidos totales (g/m ³)
Índice de contaminación trófico (ICOTRO)	Fósforo total (g/m ³)

Fuente: Ramírez, A. et ál. (1997).

9.3. Evaluación del ecosistema acuático

9.3.1. Monitoreo de macroinvertebrados

El análisis cualitativo del ecosistema acuático se realizó mediante la técnica de monitoreo de macroinvertebrados conocido como BMWP (Biological Monitoring Working Party) que permite evaluar y clasificar la calidad de los cuerpos de aguas superficiales en función de los diversos taxones de macroinvertebrados acuáticos identificados. La recolección de las muestras se realizó con red Surber con tamaño de malla de menos de 500 micrómetros.

Una vez identificados los organismos hallados, se les asigna un puntaje que varía en función de su sensibilidad a la contaminación. Los puntajes más elevados son asignados a las familias y géneros más sensibles y el menor, a los más resistentes. Luego se suman los puntajes obtenidos y se establece una clasificación del tipo de agua en relación a una escala que tiene un valor mínimo de 0 para aguas extremadamente contaminadas y valores mayores a 120 para aguas de excelente calidad que por lo general, en la práctica no suele superar el valor de 200. (Mafla, M. 2005). En la Tabla 7 se muestra la escala de caracterización de la calidad del agua.

Tabla 7. Escala de calidad del agua según el BMWP.

Nivel de Calidad	BMWP	Color
Aguas de calidad excelente	>120	Excelente
Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible	101 - 120	Muy bueno
Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada	61 - 100	Bueno
Aguas de calidad mala, contaminadas	36 - 60	Regular
Aguas de calidad mala, muy contaminadas	16 - 35	Pobre
Aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas	<15	Muy pobre

Fuente: Mafla, M. (2005).

9.3.2. Índice EPT

A los efectos de corroborar los resultados obtenidos con el índice BMWP se desarrolló la metodología propuesta por Carrera Reyes y Fierro Peralbo (2001)

en la cual se realiza la cuantificación en función a la abundancia relativa de individuos pertenecientes a los grupos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, denominado índice EPT. Para ello, se suma el total de individuos pertenecientes a dichos grupos y se calcula el porcentaje que representa sobre el total de organismos encontrados en cada muestreo, el resultado se analiza en base a la escala de valoración que se muestra en la Tabla 8. (Carrera Reyes, C., Fierro Peralbo, K., 2001).

Tabla 8. Valoración de la calidad del agua según índice EPT.

Porcentaje	Calidad
75 – 100 %	Muy buena
50 – 74 %	Buena
25 – 49 %	Regular
0 – 24 %	Mala

Fuente: Carrera Reyes y Fierro Peralbo (2001).

9.4. Evaluación del ecosistema de la cuenca

La metodología seleccionada para evaluar el ecosistema de la cuenca se titula SVAP (Stream Visual Assessment Protocol). Consiste en asignar puntajes que varían de 1 a 10 a los parámetros que identifican y caracterizan a una cuenca hidrográfica, con el puntaje asignado a cada ítem se calcula la media aritmética y se identifica la condición del ecosistema en función a la escala de valores y categoría de la Tabla 9 (Chará, J. 2004 citado por Galindo L., et ál. 2012; National Biology Handbook 2009).

Los parámetros evaluados propuestos en la bibliografía son los siguientes (National Biology Handbook (2009):

1. Condiciones del canal.
2. Alteraciones hidrológicas.
3. Condiciones de banco (orilla).
4. Cantidad área ribereña.
5. Calidad área ribereña.
6. Cobertura arbórea (dosel).
7. Apariencia del agua.
8. Enriquecimiento nutrientes.

9. Aguas cloacales – estiércol.
10. Pozas.
11. Barreras al movimiento.
12. Complejidad hábitat peces.
13. Hábitat invertebrados acuáticos.
14. Acumulación sedimentos en rápidos.

Tabla 9. Calidad de Ecosistemas según SVAP - Categoría y valores.

Categoría	Rango
1,0 – 2,2	Deficiente
2,3 – 6,0	Pobre
6,1 – 7,4	Regular (Aceptable)
7,5 – 8,9	Bueno (Subóptimo)
9,0 – 10	Excelente (Óptimo)

Fuente: Chará, J. 2004 en Galindo L., L.A. et ál (2012).

10. Resultados Preliminares

10.1. Reconocimiento Social de la problemática

Las problemáticas socio-ambientales para ser consideradas como tales, deben ser reconocidas socialmente. En este sentido, se indagó en los distintos medios de comunicación a los efectos de visualizar el nivel de difusión y conocimiento comunitario de la situación en estudio.

Se encontró entonces que hay una cantidad importante y variada de producciones escritas y audiovisuales que exponen la problemática. Dentro de las que se puede visualizar:

- ✓ La importancia y notoriedad que supo tener la zona en épocas pasadas.
- ✓ Denuncias de la situación y las causas del deterioro ambiental.
- ✓ Potencial turístico de la zona.
- ✓ Acciones de sensibilización realizadas por organismos gubernamentales, ONGs y otras instituciones.
- ✓ Gestiones de mitigación.

En el Anexo IV se puede apreciar el tratamiento informativo de la temática en los distintos medios de comunicación.

De esta manera se puede apreciar que la problemática socio-ambiental es reconocida por varios sectores de la sociedad civil y por lo tanto, la situación no se reduce solo al ámbito de los actores afectados en forma directa sino que también, a diversos integrantes de la comunidad en general, funcionarios y áreas de gobierno local.

De acuerdo a la información que hace referencia a gestiones de mitigación, se observa que las propuestas mencionadas desde el gobierno municipal tienden a brindar soluciones a largo plazo atendiendo las causas de mayor incidencia en el deterioro ambiental y por ende, mejorar la calidad de vida de los pobladores. No obstante, hoy en día los proyectos que involucran el mejoramiento del vertedero de RSU del “Campo El Abasto” y la planta de tratamiento de efluentes cloacales de la ciudad de Concordia se encuentran en distintas etapas de aprobación por parte de las entidades financieras internacionales lo que indica, que la concreción de las mismas no es inmediato.

En cuanto a la situación de las empresas privadas que están involucradas con la situación socio-ambiental, se observa que han trabajado al respecto para dar cumplimiento a las exigencias de vertido de efluentes industriales.

Se puede concluir entonces que la problemática en estudio está presente en la agenda pública y es reconocida por gran parte de la población civil desde hace casi dos décadas.

10.2. Información recopilada de encuestas

De las encuestas realizadas a pobladores en la zona de influencia se desprende la siguiente información. (El modelo de encuesta se puede ver en el Anexo II “Modelo Encuesta”).

Problemas identificados:

- Olores nauseabundos en la cercanía al cauce del agua.
- Disminución de la cantidad y tipo de ejemplares ictícolas (disminución notoria de la pesca).
- Presencia de humo, principalmente en horas de la tarde, debido a la quema de residuos de aserraderos y domiciliarios.
- Extracción de arena y tierra de las orillas de arroyo (presencia constante de carritos y vehículos).
- Presencia de bolsas de residuos y microbasurales dispersos en varios puntos de la cuenca.
- Agua del arroyo con olor y turbiedad.
- Bolsas de polietileno, botellas y otros residuos en el cauce.
- Abandono de la zona (desmejoramiento de calles, veredas, accesos, iluminación, malezas).
- Falta de cloacas.
- Desagües inadecuados.
- Desborde, obturaciones y roturas del saneamiento.

Figura 3. Problemáticas socio-ambientales detectadas y registradas.



Extracción de arena en antiguo balneario "Cambá Paso". Fuente: propia.



Presencia de humo debido a la quema de residuos de aserraderos. Fuente propia.



Deterioro de zona de Selva en Galería debido a la extracción de tierra en Cambá Paso. Fuente propia.

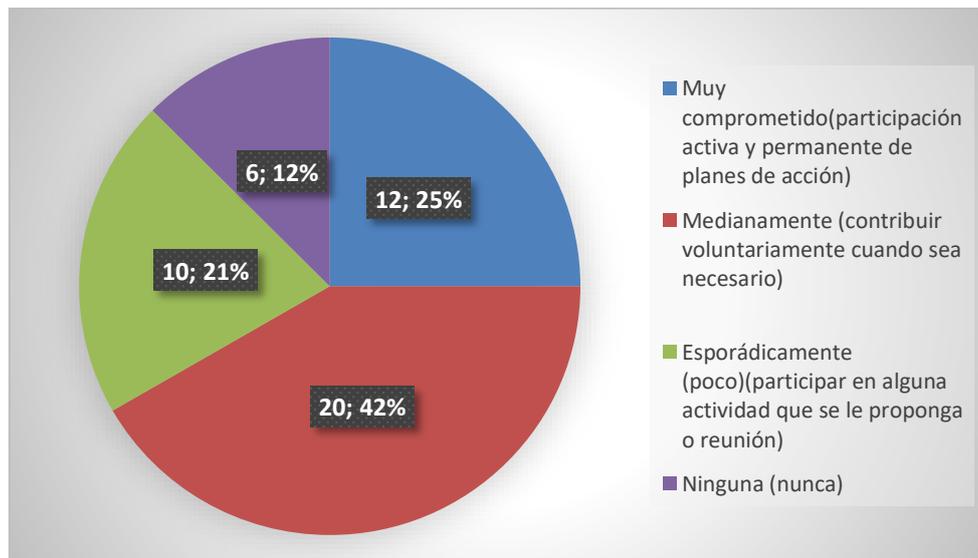


Presencia de RSU en el cauce y en el ingreso al antiguo balneario Cambá Paso. Fuente propia



Otro de los aspectos indagados en la población se relacionó con la disposición o compromiso de los vecinos a participar en acciones para mejorar las situaciones detectadas, de ello se desprende que un alto porcentaje del total (88%) están dispuestos a ser parte de las mismas aunque en diferentes grados de compromiso (Gráfico 1).

Gráfico 1. Compromiso de participación ciudadana.



Fuente: elaboración en base a datos propios.

10.3. Estudio de la dimensión social

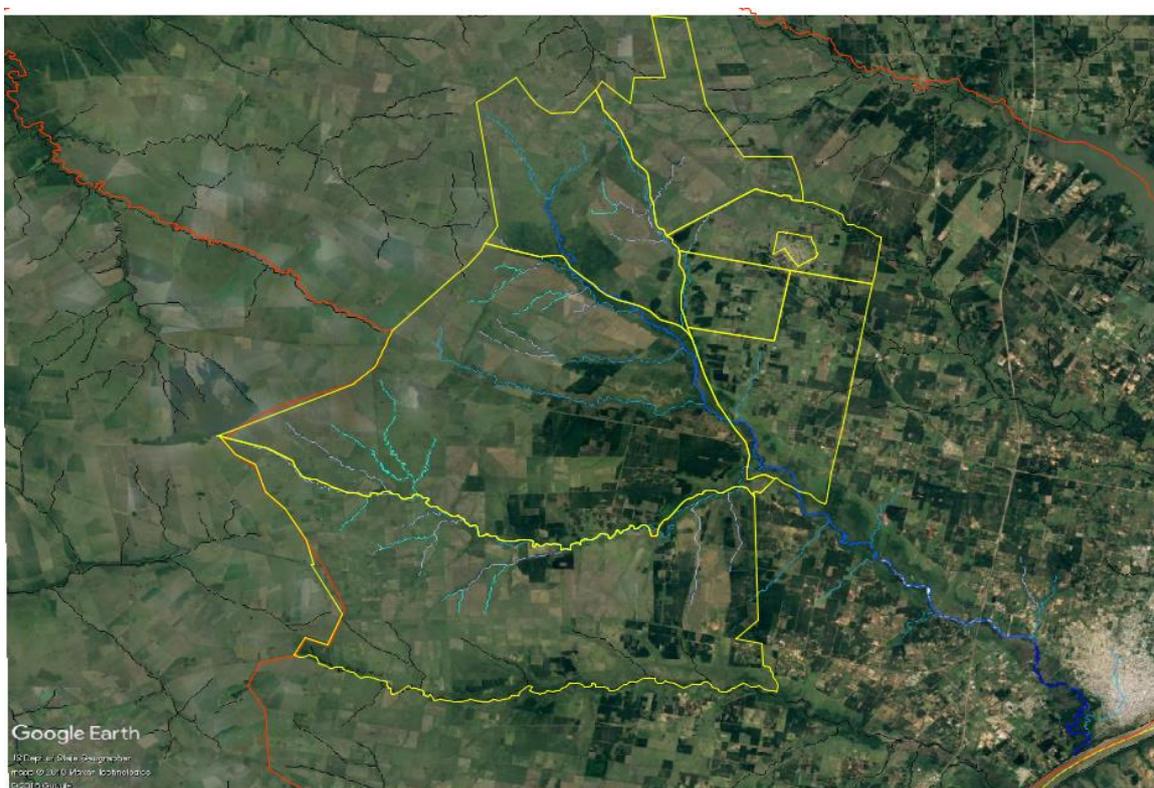
10.3.1. Cuenca alta

10.3.1.1. Perfil socio-económico

Este sector de la cuenca está comprendido exclusivamente por zona rural (Mapa 6). La matriz productiva se base en actividades de carácter primario involucrando las típicas producciones que se reiteran en gran parte del departamento Concordia es decir, plantaciones de eucalyptus y pino, cítricos, arándanos, soja, arroz y cría de ganado vacuno y en menor medida ovinos.

Las actividades económicas secundarias son irrelevantes debido a la ausencia o dificultades para acceder a bienes, servicios y recursos humanos necesarios para desarrollarlas.

Mapa 6. Imagen satelital y radios censales en la cuenca alta.

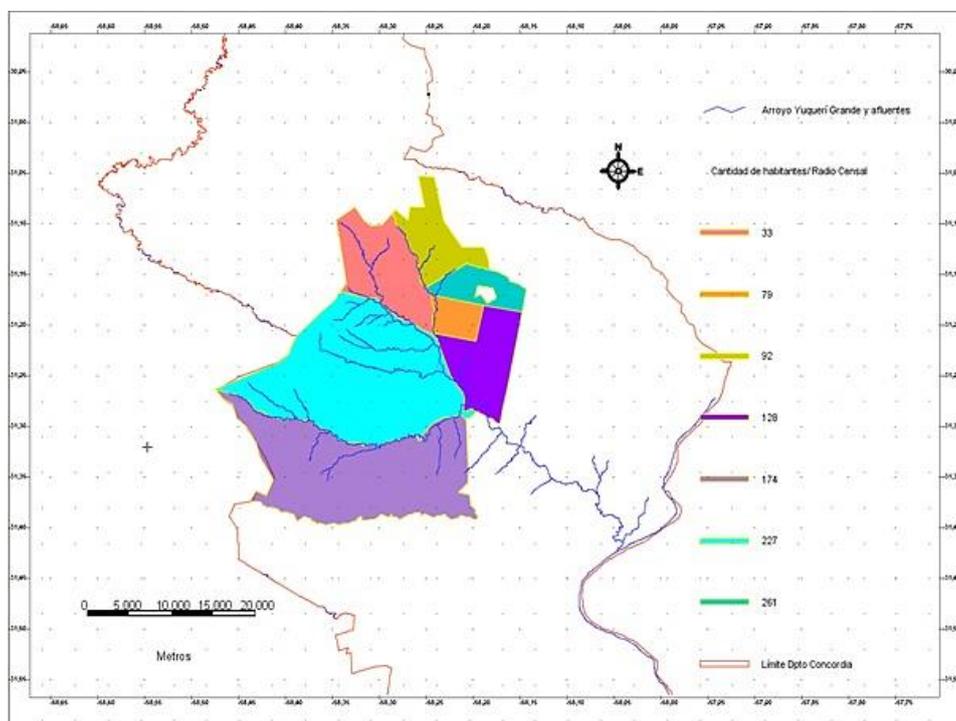


Fuente: Elaboración en base a datos del Censo 2010. Indec (2015).

La población total según datos censales es de 994 personas lo que indica una densidad poblacional muy baja. Su distribución por radio censal se aprecia en el Mapa 7.

En cuanto a la fracción económicamente activa, según los datos del Censo 2010, sobre un total de 576 personas, 300 se encuentran activas, 271 inactivas y 5 desocupados.

Mapa 7. Población distribuida en la cuenca alta.



Fuente: Elaboración en base a datos del Censo 2010, Indec (2015).

10.3.1.2. Perfil socio-ambiental

La población está conformada en su mayoría (68%) por individuos con edades entre 15 y 64 años, un 23% de menores de 15 años y 9% de mayores de 64 años.

Los hogares que tienen necesidades básicas insatisfechas alcanza al 18,5% (45 hogares) de un total de 243; además, 2 hogares cuentan con condiciones de conexión sanitaria de manera satisfactorias, 13 en estado básico y 228 insatisfechas. (Anexo I tablas de desagregación de datos censales).

Otro aspecto de importancia comprende el tipo de desagüe sanitario con el que cuentan, observando que de un total de 222 hogares, 154 poseen desagüe de inodoro a cámara séptica y pozo ciego, 60 a pozo ciego, 4 a excavación en la tierra y 4, a red cloacal pública (Tabla 10).

En estos últimos parámetros analizados se interpreta que la baja cantidad de desagües a la red cloacal pública se debe a la localización rural de los hogares, es decir, alejados de centros urbanos con red cloacal consolidada.

Tabla 10. Situación de desagües sanitarios en hogares de la cuenca alta

Identificación Radio Censal	Red Pública	Cámara Séptica y Pozo Ciego	Sólo Pozo Ciego	Hoyo, Excavación en la tierra
300151206		24	4	1
300151208	2	34	15	3
300151209		13	9	
300151210	2	41	5	
300151401		6	5	
300151402		5	4	
300151403		31	18	

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010, Indec 2015.

10.3.2. Cuenca media

10.3.2.1. Generalidades de la situación social

En la parte media de la cuenca (Mapa 8) se encuentran actores sociales que interactúan y ejercen una fuerte presión sobre el arroyo y sus ecosistemas, principalmente en la zona denominada Cambá Paso, que abarca a los barrios Islas Malvinas Argentinas y El Silencio.

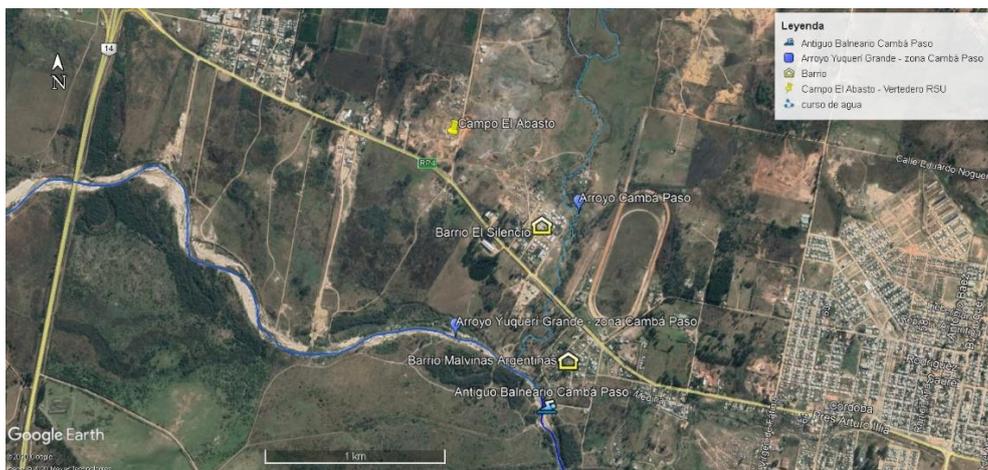
Los actores más notorios incluyen al campo receptor de residuos sólidos urbanos de la localidad denominado Campo “El Abasto”, algunas empresas particulares y el barrio El Silencio (Mapa 9).

Mapa 8. Radios censales involucrados en la cuenca media y baja.



Descripción: líneas verdes corresponden a los radios censales involucrados. Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2018).

Mapa 9. Tramo final de la cuenca media.



Fuente: elaboración propia - Google Earth (2020).

10.3.2.2. Perfil socio-económico

Los pobladores se desempeñan en diversos rubros como: albañilería, maderera, flete, comercio, cosechadores de frutas, recicladores formales e informales entre otras pero, hay familias que continúan desarrollando tareas de “cirujeo” en el vertedero de RSU o recorren la localidad.

En entrevistas realizadas a referentes sociales, expresaron que las familias dedicadas al cirujeo, en su mayoría, manifiestan deseos de que sus hijos no tengan que llevar a cabo este tipo de tareas y procuran que sus niños terminen algún nivel educativo por lo menos, la escuela primaria.

Otras instituciones como el INTA han desarrollado en conjunto con la municipalidad diversos talleres de enseñanza de profesiones como por ejemplo: costura, electricidad, elaboración de huertas, cocina entre otros. En todos ellos se ha logrado buena respuesta y participación de la gente. Hay que tener en cuenta que todas las actividades y propuestas son siempre orientadas a las familias más vulnerables, desocupados o con actividades informales.

10.3.2.3. Perfil socio-ambiental

Lo aspectos que más se destacan en el desmejoramiento ambiental de este sector de la cuenca está relacionada con el predio de disposición de RSU de la ciudad de Concordia y otras localidades, la empresa que procesa los residuos peligrosos y patológicos por medio de horno pirolítico y algunas empresas que vierten efluentes en la zona.

En el caso puntual del barrio El Silencio, es el que más sufre las consecuencias de las emisiones de partículas y humo generados por el procesamiento de residuos patológicos y peligrosos provocando serios problemas de salud en vías respiratorias de sus vecinos. De manera similar, la mayoría de la población pediátrica en este barrio manifiesta afecciones cutáneas. Esta situación puede ser atribuida directamente a la contaminación de la tierra por el tratamiento inadecuada de los residuos en el vertedero.

10.3.2.4. Barrio El Silencio

Este barrio surgió como un asentamiento precario lindero al Campo del Abasto - vertedero de municipal de RSU- ante la crisis política, económica y social a fines del año 2001 y como alternativa ante la falta de trabajo, las familias allí ubicadas se dedicaron al “cirujeo” en el basural a cielo abierto siendo esta actividad, su único medio de subsistencia a través de la cual obtenían materiales reciclables para su posterior venta.

Por lo tanto, la situación de precariedad y vulnerabilidad social, educativa, de salud, ambiental y económica de la población allí radicada, estaba extremadamente comprometida.

Con el correr del tiempo, los entes gubernamentales crearon instituciones con el fin de cubrir algunas necesidades básicas, en consecuencia, hoy en día los pobladores cuentan con escuela Primaria, Jardín Maternal, Comedor Comunitario, Centro Integrador Comunitario (CIC) y Sala de Primeros Auxilios.

Durante el año 2015 se culminó un Plan Federal de Viviendas en donde se reemplazaron las casillas precarias por viviendas de material, en total 68 viviendas, mejorando en parte las condiciones de vida de sus habitantes. (<https://porelsilencio.com>)²⁰. Actualmente, en el barrio residen 100 familias (unas 450 personas) cuya población es relativamente joven, con escasa cantidad de adultos mayores.

En términos generales, el barrio se encuentra relativamente organizado, con calles bien delimitadas, con cordón cuneta y capa asfáltica. También cuentan con servicio de agua potable, cloaca y otros (energía eléctrica, telefonía y tv por cable).

En el CIC los pobladores acceden a distintos servicios médicos de profesionales como por ejemplo: odontología, pediatría, ginecología, clínica general, psicología, psiquiatría, nutricionista, enfermería entre otras. Este centro tiene personal permanente (asistente sanitario, enfermera y una coordinadora) y vehículo a disposición para urgencias. El personal sanitario lleva a cabo campañas de prevención, vacunación y control de toda la población allí radicada

¹⁹ Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=dT2PJZQ5tOk> consultado el 20/07/2019

²⁰ Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=dT2PJZQ5tOk> consultado el 20/07/2019

y han detectado que muchos pobladores manifiestan afecciones respiratorias y cutáneas según la época año.

El barrio además de limitar con el Campo “El Abasto” también se halla separado por una calle con la empresa dedicada al tratamiento de residuos peligrosos y patológicos de la localidad de Concordia y la región.

10.3.2.5. Campo “El Abasto”

Se denomina así al terreno en donde se depositan los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Concordia y de las localidades de Colonia Ayuí, La Criolla, Estancia Grande, Puerto Yeruá, Los Charrúas y Colonia Roca.

El predio abarca una superficie de 243 Ha., ubicado al noroeste de Concordia sobre el acceso por Ruta 4 a 7 km –en línea recta- del centro de la ciudad y a 800 metros del arroyo Yuquerí Grande. Allí se deposita un promedio de 120tn/día de residuos, siendo el único lugar habilitado para esta actividad en la zona.

Hasta hace unos años funcionó como basural a cielo abierto siendo el más grande de la provincia. Hoy en día es un vertedero “controlado” porque los residuos son depositados e inmediatamente tapados con tierra, procedimiento que se concentra en una superficie de aproximadamente 15 Ha. (Figura 4).

Figura 4. Vertedero de residuos sólidos urbanos - Campo El Abasto



Fuente: EIENTRERIOS.COM (2017).

Dentro del mismo campo funcionan una planta de reciclaje de residuos sólidos y la ya mencionada empresa procesadora de residuos patológicos y peligrosos, Horizonte S.A.

En la planta recicladora se llevan a cabo tareas de separación y compactación de los materiales reciclables como cartón, plásticos, vidrio y metales los cuales son posteriormente comercializados por la propia municipalidad. Debido a las

dimensiones y características de la planta, se procesa un porcentaje bastante pequeño en comparación con la totalidad de residuos que llega al lugar y, en cuanto al personal que allí se desempeña, en su mayoría son trabajadores insertados al circuito formal ya que se dedicaban al “cirujeo” en el propio basural a cielo abierto. Hoy en día cuentan con condiciones de seguridad y salubridad que antes carecían.

De acuerdo a información reciente, la municipalidad tiene en cartera un proyecto con financiamiento extranjero para transformarlo en relleno sanitario, siendo el procedimiento técnico más adecuado para este tipo de situaciones.

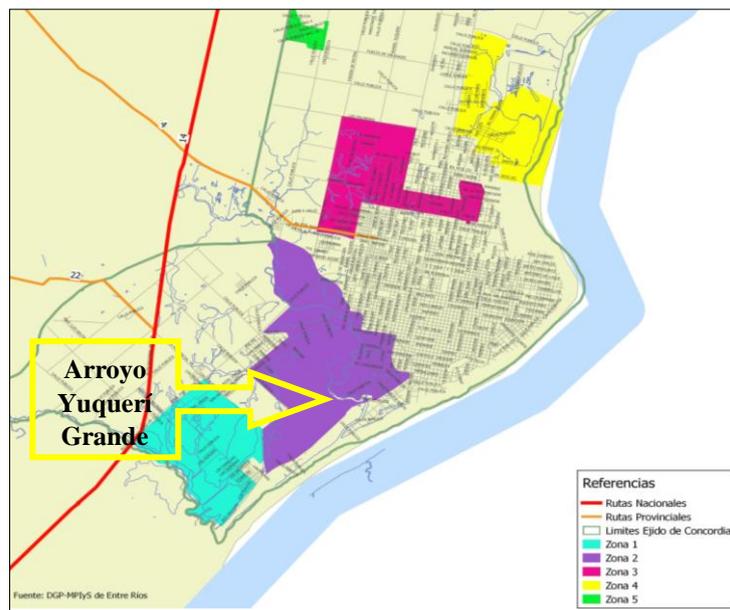
Mientras tanto y debido a la falta de tratamiento, los lixiviados que se producen por la acumulación y descomposición de residuos filtran al terreno y escurren de manera superficial o subterránea hacia el cauce del arroyo Yuquerí Grande y a las napas freáticas.

10.3.3. Cuenca baja

10.3.3.1. Generalidades

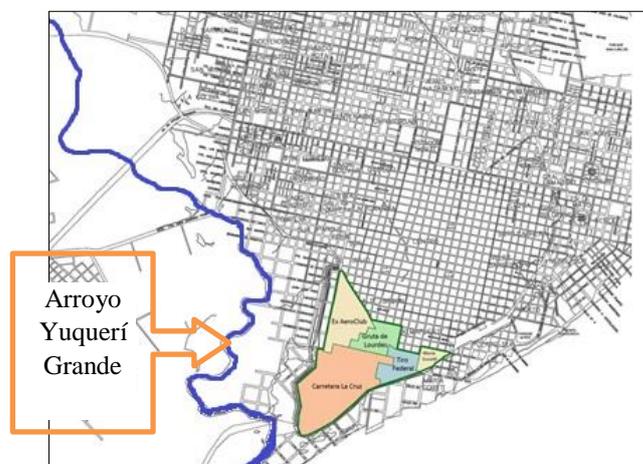
El arroyo Yuquerí Grande desemboca en el río Uruguay, al sur de la ciudad de Concordia por lo que existen varios barrios del sur de la ciudad que tienen influencia directa sobre la cuenca baja del arroyo. Ellos son: *Carretera La Cruz*, *Ex Aeroclub*, *Tiro federal*, *María Goretti*, *Gruta de Lourdes* que conforman lo que se denomina zona sur de la ciudad de Concordia. (Mapa 10 y Mapa 11).

Mapa 10. Zona sur de Concordia, barrios en zona 2.



Fuente: Municipalidad de Concordia (2016).

Mapa 11. Localización de los barrios en zona 2.



Fuente: Municipalidad de Concordia (2016).

10.3.3.2. Perfil socio-económico

La zona sur de Concordia ostentó ser en las décadas pasadas (1940 – 1970) la parte más pujante y desarrollada de la ciudad, ya que en ella, se encontraba la estación Central del Ferrocarril Línea Gral. Urquiza que conectaba todo el litoral Argentino (Corrientes y Misiones) con la capital de la provincia (Paraná) y hasta la Capital Federal (Estación Retiro); también permitía acceder al importante frigorífico CAP Yuquerí ubicado a 5 km al sur de Concordia y pasando el arroyo Yuquerí Grande, en la localidad de Benito Legeren. Esto propició que en un radio muy cercano se hallaba también, el Centro Comercial de la ciudad y el puerto sobre el Río Uruguay.

Con el correr del tiempo y las vicisitudes de la política y la economía del país y la región estos barrios de la zona sur han sufrido un franco retroceso en todos los órdenes de desarrollo, con una marcada postergación en los últimos 25 años. Esto se debió a varios factores pero fundamentalmente, a la desaparición de las fuentes laborales, reiterados ciclos de inundaciones por crecientes del Río Uruguay y a un marcado desarrollo y crecimiento poblacional e infraestructura al norte y noreste de la ciudad, generándose así, las condiciones que fueron transformándola en una zona vulnerable, con un entorno desfavorable y una población con escasas posibilidades de desarrollo.

La población censada en el año 2010 en este sector de la ciudad, fue de 9082 personas, distribuidas en 2393 viviendas. Se halló que 2.500 (27%) personas de más de 14 años se encuentran desocupadas e inactivas. Además, gran parte de la población en condiciones de trabajar se dedica a actividades eventuales y precarias tales como changas, cirujeo, cosecha de frutas, ladrilleros, pesca artesanal y de subsistencia, construcción, madera y agricultura familiar. Actividades seriamente afectadas o imposibilitadas de llevar a cabo en períodos de inundación, lo que muestra la fragilidad socio-económica de estos habitantes. (Municipalidad de Concordia, 2016).

También se observa que una fracción importante de individuos no posee conocimientos informáticos ya que, 789 personas declaran poseer una PC en su hogar y 3362 cuentan con algún conocimiento en el uso de dispositivos

informáticos. Esto indica que a un 54,3% de la población le falta formación para participar en actividades económicas y productivas más estables y de mayor valor agregado.

En este sentido, la Municipalidad local cuenta con una oficina que promueve la inclusión y el empleo pero, han detectado que muchas personas no se registran en ella y por lo tanto no cuentan con la posibilidad de acceder a nuevas oportunidades ni a capacitaciones que les permita mejorar su situación. (Municipalidad de Concordia, 2016).

10.3.3.3. Actores sociales de referencia

Los estudios territoriales realizados por el gobierno local muestran la importancia que tiene en esta zona la presencia de determinados actores sociales debido a los roles como referentes en diversos rubros y actividades. Entre ellos se puede mencionar a la parroquia Nuestra Señora de Lourdes que involucra emprendimientos que trascienden lo religioso que fueron iniciados en la década de los setenta y comprenden el hogar de día, escuela, comedor comunitario, colonia de vacaciones y casa de encuentros en donde se realizan numerosas tareas sociales. Por estos motivos, la Parroquia y sus actividades son el centro de referencia por excelencia en la zona. (Municipalidad de Concordia, 2016).

Otros actores comprenden clubes y asociaciones deportivas, ONG, centro de salud, Hospital Felipe Heras que fue hasta el año 2004 el principal nosocomio de la ciudad, escuela primaria, secundaria y comisiones vecinales. (Mapa 12).

Mapa 12. Localización de instituciones y organizaciones civiles en zona 2.

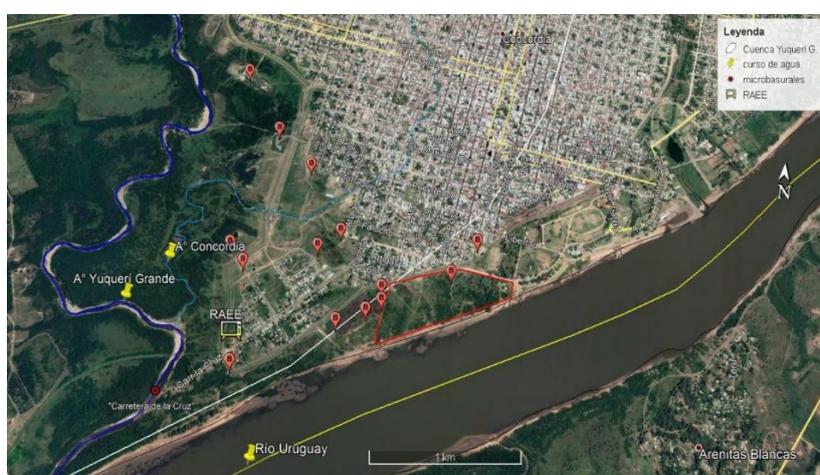


Fuente: Municipalidad de Concordia (2016).

10.3.3.4. Perfil Socio-ambiental

El aspecto que más llama a la atención es la presencia de microbasurales a cielo abierto que se presentan en varios puntos del sector sur como se puede apreciar en el Mapa 13. Los mismos son asiduamente removidos, efectuando la limpieza del lugar pero su presencia se reitera constantemente relacionándose directamente con las actividades de cirujeo, flete de residuos realizado por carreros y presencia de animales (caballos y perros). Todo esto ocurre a pesar de la existencia activa del servicio de recolección de residuos municipal.

Mapa 13. Ubicación de la presencia de micro-basurales en zona sur y del sendero protegido.



Fuente: Municipalidad de Concordia (2016), actualizado con datos propios.

En el marco del programa estratégico de desarrollo denominado “Habitat”, las autoridades locales confeccionaron un diagnóstico de este sector de la ciudad en el cual expresan las distintas deficiencias y problemáticas existentes. Se describen allí importantes fallas de infraestructura pública de cloacas y saneamiento lo que provoca la presencia de aguas servidas en las calles y veredas. Esto conlleva a situaciones de mayor riesgo a contraer enfermedades y peligra la integridad del ecosistema. Muchos de los habitantes viven en condiciones insalubres y por lo general, en terrenos baldíos usurpados o en lugares próximos al arroyo Yuquerí Grande o el Río Uruguay donde hacen uso de algunos recursos como leña para cocinar y desarrollan la pesca como fuente de alimentación y subsistencia.

Esas problemáticas fueron abordadas bajo distintos ejes involucrando: educación, violencia de género, protección ambiental, profesiones y deporte. (Municipalidad de Concordia 2016).

El programa comenzó a ejecutarse en el año 2017 y finalizó en el 2019, incluyó obras de infraestructura básicamente, red de cloacas, agua potable, cordón cuneta, calles, iluminación, talleres de sensibilización-concientización, playones deportivos y la construcción de un Núcleo de Innovación y Desarrollo de Oportunidades.

10.3.3.5. Otras acciones relevantes en la zona

La Municipalidad de Concordia, a través de la Secretaría de Ambiente, instaló un Centro de Recuperación de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el Barrio Carretera La Cruz (Mapa 13). Participan en las tareas de reciclado un total de 20 jóvenes que pertenecen al “Programa Jóvenes con más y mejor trabajo”, los cuales reciben distintas capacitaciones de carácter profesional con el fin de brindarles las herramientas necesarias para insertarse en el mercado laboral.

Alumnos y docentes de la Escuela Secundaria N°23 “República Oriental del Uruguay” llevaron adelante un Proyecto denominado “Sendero protegido zona sur” que permitió gestionar ante la Municipalidad el reconocimiento de un vasto sector de la rivera del Río Uruguay correspondiente a la zona Sur con el propósito de conservar el lugar y el ecosistema. En ese espacio verde se encuentra una variada composición de flora y fauna nativa, bajo la tipología de Selva en Galería, ecosistema característico de toda la cuenca del arroyo y de las demás cuencas hídricas de la región. (Mapa 13; Figura 5).

Debido a ello, en Noviembre de 2011, el Honorable Consejo Deliberante de Concordia sancionó la Disposición N° 7.010 en donde se Declara de Interés Municipal el proyecto “Sendero protegido zona sur”.

Actualmente la ONG “Luz del Ibirá” en conjunto con la comunidad educativa de la escuela N° 23 está impulsando la ampliación del sendero protegido hasta la desembocadura del arroyo Yuquerí Grande y el involucramiento de las autoridades municipales por medio una Ordenanza Municipal.

Figura 5. Sendero protegido zona sur.



Fuente: Bodean, O. (2013).

10.4. Actividades económicas - productivas

En la zona de influencia se lograron detectar e identificar diversas actividades económicas - productivas (Tabla 11) relacionadas de manera directa con las problemáticas manifestadas por los pobladores locales y otras que debieran ser sometidas a estudios más profundos y amplios.

Tabla 11. Unidades económicas productivas en la zona de influencia

Rubro/tipo	Cantidad
Apícola	1
Arenera	3
Aserraderos	19
Criadero Avícola	1
Depósito Gas Envasado	1
Empaque Citrícola	1
Empresa de Conservas y enlatados	1
Empresa Jugos Cítricos Concentrados	1
Extracción Arena (clandestina)	2
Feetlot vacuno	1
Forestación	>5
Hormigonera	1
Ladrilleros	6
Metal-Metálica	1
Pescadores Artesanales	5
Plantaciones Arándano	> 2
Plantaciones Cítricas	> 3
Preservadora de Madera	1
Recicladora Residuos	1
Tratamiento Residuos Patológicos	1
Vertedero Residuos Construcción	1

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a esto, se aprecia que la diversificación es muy amplia y la mayoría se relaciona a producciones primarias o secundarias derivadas de las anteriores excepto, cuatro de ellas (depósito de gas envasado, metal-metálica, recicladora de residuos y tratamiento de residuos patológicos) por lo tanto, la incidencia en el ambiente y específicamente en la cuenca, es variable pero no menos importante.

10.5. Tipificación de generadores de efluentes

De la Tabla 11 se clasificaron y tipificaron aquellos efluentes que podrían afectar la calidad del agua de forma directa o evidente y las que en menor medida o indirectamente también lo hicieran.

En esta categoría también se consideran los vertidos de origen domésticos (aguas cloacales, aguas servidas) por ser factores importantes que modifican la calidad del agua.

10.5.1. Vertidos Domésticos

Los líquidos domésticos corresponden a desagües cloacales y aguas servidas de cocina y lavaderos (Figura 6 y Figura 7) generados en ciertos sectores del ejido urbano debido a que:

- ❖ No cuentan con conexiones cloacales a la red pública por lo tanto, vierten los líquidos a desagües pluviales o en afluentes del arroyo.
- ❖ Ausencia de red cloacal pública en algunos barrios y asentamientos precarios en distintos sectores de la cuenca.
- ❖ Desbordes o roturas en el sistema de saneamiento público, con posterior escurrimiento a desagües pluviales.
- ❖ Descarga de efluentes domiciliarios directamente en el suelo.

Figura 6. Desagüe pluvial con aguas cloacales y servidas en zona Cambá Paso.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Desembocadura del desagüe pluvial en la zona de Cambá Paso.



Fuente: elaboración propia.

Este tipo de efluentes principalmente se los puede apreciar en la zona de la cuenca media y baja del arroyo Yuquerí Grande, generando carga contaminante en aguas superficiales y subterráneas que según la clasificación de Foster - Hirata (1988) citado en Jiménez Peña, Y. (2016), son categorizadas como fuentes puntuales, difusas y lineales de contaminación y que aportan carga orgánica general, compuestos nutrientes, microorganismos tóxicos, patógenos fecales y salinidad.

10.5.2. Vertidos Industriales

La cuenca media y baja corresponde a la zona donde están presentes la mayor variedad y cantidad de actividades humanas, entre las que se encuentran el sector industrial que sin ser muy numeroso, influyen de manera directa o

indirecta en el cauce del arroyo Yuquerí Grande ya sea por vertidos en corrientes de agua o directamente en la superficie del terreno (

Figura 8). Las principales empresas identificadas son:

- Empresa citrícola de jugos cítricos concentrados (cantidad 1).
- Empresa productora de hortalizas en conserva (cantidad 1).
- Empresa empacadora de citrus (Cantidad 1).
- Empresa impregnadora de troncos (Cantidad 1).
- Empresas extractoras de arena (Cantidad 3).

Figura 8. Arroyo Cambá Paso, afluente del arroyo Yuquerí Grande



Descripción: Acumulación de materia orgánica en el arroyo Cambá Paso afluente del Yuquerí Grande. Fuente: elaboración propia.

Según Prévex y Correa (2001) citado por Guzmán Hidalgo, J. (2015) se indica que las empresas procesadoras de jugos cítricos son importantes generadoras de aguas residuales contaminantes de cursos hídricos porque contienen significativas cantidades de materia orgánica no biodegradable, altos contenidos de materia orgánica disuelta medidos en DQO, alcanzando valores de hasta 26.000 mgO₂/L, elevada cantidad de sólidos en suspensión y valores de pH ácidos en la mayoría de los casos.

En este sentido, se pudo acceder a protocolos de análisis de efluente correspondiente a una procesadora de jugos cítricos concentrados de similares características a la identificada en la cuenca lo que permitió observar que los

valores de pH, DBO, DQO, sólidos en suspensión y sólidos totales disueltos tienen mucha variabilidad según el período del año²¹, tal como lo expresara Guzmán Hidalgo, J. (2015). Por ejemplo, los efluentes pueden presentar valores de pH que oscilan entre 4,32 a 12,20 es decir, muy ácidos y muy alcalinos respectivamente. En cuanto a los parámetros de DBO, en la mayoría de las situaciones superan los 1000 mgO₂/L, de la misma manera sucede con los valores para DQO.

Ante esta situación, a priori, se puede considerar que plantas industriales de este tipo no pueden verter sus efluentes a ningún cuerpo de agua o al ambiente sin previo tratamiento ya que los parámetros fisicoquímicos de sus efluentes exceden - en algunos casos ampliamente - lo exigido por las normativas vigentes de vertidos industriales.

La información a la que se pudo acceder en relación a esta empresa citrícola se basó en lo publicado en su página web²² ya que no autorizaron un encuentro formal, en ella se puede apreciar imágenes del proceso de construcción de una pileta de decantación como primer paso para el tratamiento de digestión microbológica de residuos líquidos. Actualmente no se cuenta con datos que permiten conocer el estado del tratamiento de efluentes.

En cuanto a la empresa dedicada a la fabricación de hortalizas en conserva se tiene escasa información respecto a la manera en que procesa y elimina líquidos residuales pero al parecer, los mismos son retenidos en piletas de decantación y luego vertidos a través de canales de escurrimiento en la tierra y conducidos hasta mezclarse con los efluentes de la industria concentradora de jugos cítricos antes mencionada para llegar de esta manera hasta al arroyo Cambá Paso, afluente del Yuquerí Grande.

²¹ Esta variabilidad en los parámetros de fisicoquímicos de los efluentes de la industria cítrica, se deben a varios factores como: tipo de cítrico procesado, época del año, flujo de procesamiento, operaciones unitarias, tecnología y prácticas de producción específicas aplicadas (Guzmán Hidalgo, J. 2005).

²² Web oficial de la empresa citrícola ECA S.A. <http://www.ecaagroindustria.com/sp/1o-etapa-metanizacion-de-efluentes-liquidos/> consultado el 14/09/2020.

De acuerdo a la bibliografía consultada (Duek, A. y Fasciolo, G.E. 2014; CAR/PL²³ 2001) se halló que este tipo de industrias consumen grandes volúmenes de agua y con caracterizaciones fisicoquímicas de los efluentes muy variables que dependen del tipo de materia prima y proceso unitario realizado. Por lo tanto, deben ser sometidos a tratamientos adecuados para ser vertidos a los cuerpos de agua de lo contrario, los parámetros como pH, DBO, DQO, sólidos suspendidos totales entre otros, se encontrarán fuera del rango establecido por las normativas existentes.

El procesamiento de frutas frescas y empaque de cítricos se realiza para mantener y garantizar la inocuidad y calidad de las mismas. Consiste en operaciones de lavado, desinfección y protección en los cuales se utilizan fungicidas, desinfectantes, detergentes y ceras. Estos productos, y según estudios de toxicidad realizados por Fouz, B. y Serra, M. (Fouz, B.; Serra, M. 2001) han demostrado que los distintos compuestos químicos poseen apreciable carácter tóxico en las concentraciones normales empleadas además, de existir efectos tipo aditivos, sinérgicos y dominancia entre ellos.

Con respecto al empaque cítrico considerado en este trabajo, se desconoce si realizan controles y tratamiento de los líquidos residuales pero se observó que llegan al cauce del arroyo Yuquerí Grande por medio de un canal de desagüe como se aprecia en las Figura 9 (a, b).

²³ Citado como Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia.

Figura 9. (a, b). Desagüe con los efluentes del empaque citrícola.



Descripción. (a) Izquierda. Cauce de la descarga antes de desembocar en el arroyo Yuquerí Grande. (b). Derecha. Desembocadura en el arroyo. Fuente: elaboración propia.

Las otras empresas identificadas como fuentes potenciales de contaminación de la cuenca son las areneras y la impregnadora de maderas siendo esta última de alta peligrosidad por el tipo de insumos que utiliza (soluciones de metales pesados con Cromo, Cobre y Arsénico) que en caso de derrames pueden generar severos problemas de contaminación ambiental en la napas subterráneas, en el terreno y en los cursos de agua. En ambos casos se desconoce si cumplen las normativas vigentes y si son sometidas a controles.

Es importante destacar que de acuerdo a informes técnicos respecto del Sistema Acuífero Guaraní Área Piloto Concordia-Salto, dan cuenta que la vulnerabilidad de del acuífero transfronterizo y una de las reservas de agua dulce más importantes del mundo es extremadamente baja debido a las condiciones hidrogeológicas del área coincidente con la cuenca superficial del arroyo Yuquerí Grande. No obstante, las fuentes de aguas subterráneas que se encuentran por encima del acuífero Guaraní en esta área, no fueron consideradas en dicho informe (Santa Cruz, J. N., Solana, E. M. 2013).

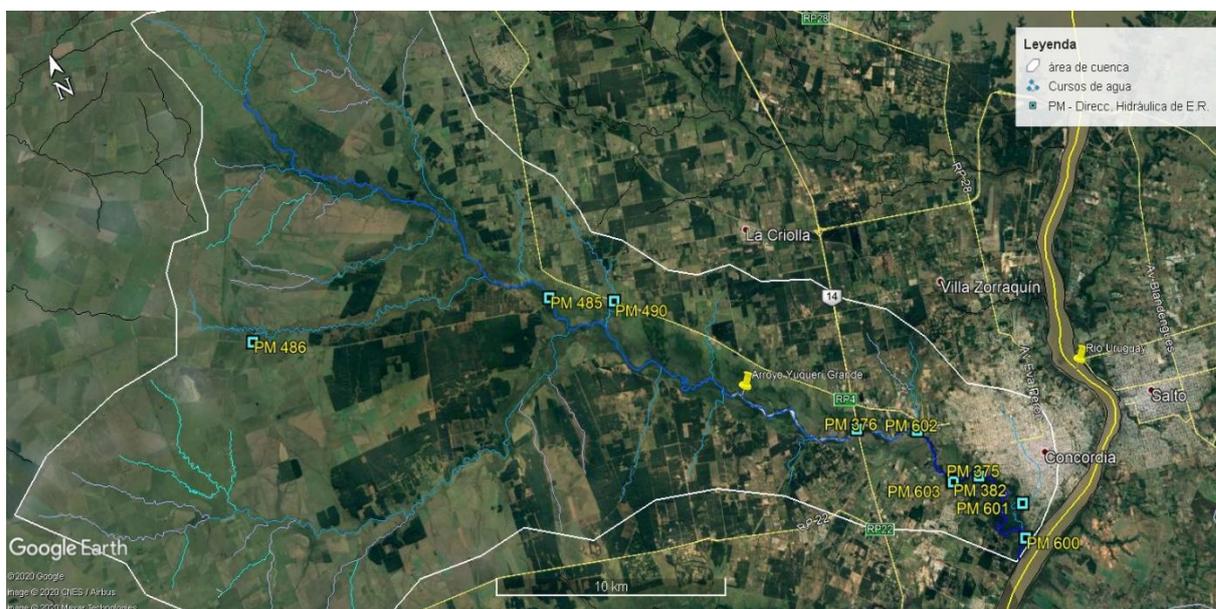
11. Calidad del agua

11.1. Identificación del muestreo

Los puntos de muestreo realizados por la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos fueron identificados con la denominación de origen asignado por esta dependencia. Constan de las sigla “PM” asociado a un número: PM375; PM376; PM382; PM485; PM486; PM490; PM600; PM601; PM602; PM603, sus ubicaciones se presentan en el Mapa 14. (Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, 2019).

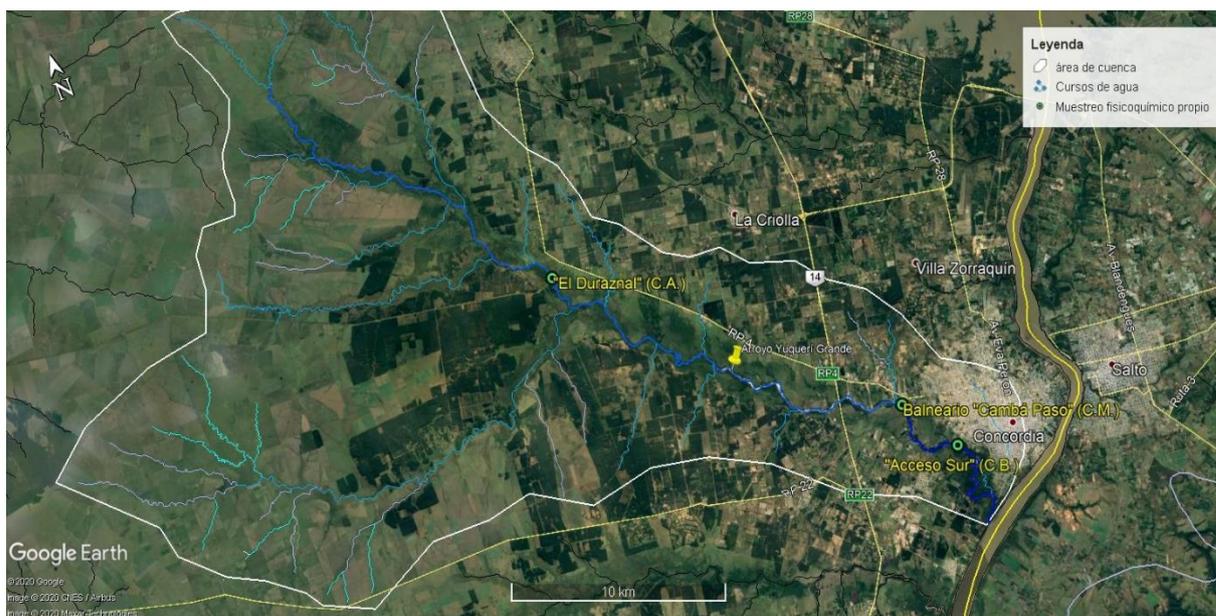
Los muestreos propios se identificaron con el nombre del lugar y las iniciales que indican su correspondencia al nivel de la cuenca: C.A. (cuenca alta), C.M. (cuenca media) y C.B. (cuenca baja), (Mapa 15). Estos lugares fueron seleccionados en función de la accesibilidad al curso del arroyo y las condiciones del lugar para la adecuada toma de muestra; no se extrajeron muestras en la desembocadura en el río Uruguay debido a la influencia que tiene sobre el arroyo ya que, por la escasa pendiente, las aguas del río ingresan en el cauce del arroyo unos 1000 metros aproximadamente dependiendo del nivel existente en el río.

Mapa 14. Lugares de muestreo fisicoquímico de la Dirección de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos.



Fuente: elaborado en base a datos de la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (2019) – Google Earth (2020).

Mapa 15. Lugares de muestreo fisicoquímico y microbiológico propios.



Fuente: elaboración propia – Google Earth (2020).

11.2. Análisis fisicoquímicos históricos

En la Tabla 12 se aprecian los datos recopilados de la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (2019), correspondiente a los análisis fisicoquímicos en el cauce principal: PM375, PM376, PM382, PM485, PM600 y PM603 y algunos afluentes: Carpinchori (PM 486), arroyo sin nombre (PM490), Cambá Paso (PM602), Concordia (PM601).

De acuerdo a esta información se calculó el ICOMI - Índice de Contaminación por Minerales- obteniendo los valores más bajos en tributarios del Yuquerí Grande en la zona de la cuenca alta, correspondiendo al PM486 con 0,13 y 0,04 en los meses de Julio y Noviembre respectivamente y en el PM490 un valor de 0,13 en Julio. En cuanto al PM376 localizado en el tramo final de la cuenca media, su índice fue de 0,11 en Octubre. En contraposición a ello, los mayores valores también se ubican en la cuenca alta (PM485, ICOMI = 1,00 en Julio) y en el tramo final de la cuenca media (PM376, ICOMI = 0,75 en Mayo), (Tabla 13).

Debido a la escasa cantidad de datos y de periodicidad, no es posible arribar a una conclusión fehaciente referida a la variabilidad de este índice por lo tanto,

convendría llevar a cabo muestreos regulares que permitan abordar con precisión la variación del contenido salino en el agua ya que, es un parámetro que puede estar influenciado por varios factores de origen natural y/o antrópicos.

El PM601 pertenece al arroyo Concordia, afluente que desemboca en la zona de la cuenca baja luego de atravesar gran parte del casco urbano recibiendo distintos vertidos (desagües cloacales sin tratamiento y aguas pluviales) por lo tanto, sus condiciones físicoquímicas podrían ser muy inconstantes.

En cuanto a otro tipo de información local respecto de la calidad del agua fue imposible obtener, ya que la Dirección de Saneamiento y Medio Ambiente de la Municipalidad no cuenta con archivos o registros históricos de ello. Sin embargo, entrevistas informales con funcionarios de esa dependencia, han manifestado que en algunas ocasiones tuvieron que intervenir por denuncias efectuadas por residentes de zonas aledañas al arroyo Yuquerí Grande debido a la existencia de olores nauseabundos proveniente del arroyo o por situaciones de mortandad de peces en la zona de la cuenca baja y media.

Referencia de puntos de muestreo de la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

PM 0375: arroyo Yuquerí Grande en acceso sur de Concordia (S: 31.390.167; O: 58.049.667)

PM 0376: arroyo Yuquerí Grande en ruta nacional 14 (S: 31.356.278; O: 58.094.333)

PM 0382: arroyo Yuquerí Grande en puente presidente Frondizi acceso sur nuevo (S: 31.387.900; O: 58.061.965)

PM 0485: acceso vecinal en arroyo Yuquerí Grande (S: 31.264.820; O: 58.206.090).

PM 0486: acceso vecinal en arroyo Carpinchori (S: 31.237.170; O: 58.342.330)

PM 0490: ruta provincial 4 en arroyo sin nombre (S: 31.275.510; O: 58.178.310)

PM 0600: carretera La Cruz en arroyo Yuquerí Grande (S: 31.418.030; O: 58.040.500)

PM 0601: arroyo Concordia (S: 31.405.870; O: 58.035.760)

PM 0602: arroyo Cambá Paso (S: 31.365.480; O: 58.068.460)

PM 0603: acceso vecinal en arroyo Yuquerí Grande (S: 31.388.530; O: 58.061.690)

Tabla 12. Resultados fisicoquímicos históricos y puntos de muestreo (PM).

Fecha	05/08	07/07	05/08	10/12	08/07	07/13	11/16	07/13	11/16	07/13	11/14			
PM	0375	0376	0376	0376	0382	0485	0485	0486	0486	0490	0600	0601	0602	0603
Cond. electr. uS/cm	478.40	151.00	509.80	114.00	314.16	631.55	216.00	104.93	56.00	64.25	210.00	456.00	338.00	370.00
pH	7.32	7.31	7.46	6.90	6.18	7.73	7.39	7.27	6.96	6.88	7.03	7.50	6.40	7.31
Temp. (°C)	0.00	0.00	0.00	19.92	0.00	15.53	30.11	16.82	30.12	15.63	24.62	21.44	23.56	25.80
SDT. (mg/l)	335	106	357	73	220	404	211	67	54	41	100	229	168	180
M.O. (mg/l)	2.1	2.2	1.7	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alc total (mg/l)	188	61	229	48	127	320	121	70	26	80	81	155	120	148
Dur. total (mg/l)	86	47	92	40	66	125	50	35	23	65	53	119	80	80
Nitra (mg/l)	5.0	5.0	0.5	1.1	2.0	0.3	0.6	0.4	1.0	0.5	1.3	1.4	1.5	0.7

Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (2019).

Tabla 13. Índices de contaminación por mineralización históricos.

PM.	0375	0376	0376	0376	0382	0485	0485	0486	0486	0490	0600	0601	0602	0603
ICOMI	0.65	0.18	0.75	0.11	0.49	1.00	0.37	0.13	0.04	0.13	0.30	0.84	0.51	0.56

Fuente: elaboración propia en base a datos de Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (2019).

11.3. Resultados obtenidos

11.3.1. Físicoquímicos

Los resultados de los distintos parámetros físicoquímicos analizados se muestran en la Tabla 14 y sus respectivas fichas de muestreo en el Anexo XVI. Se observa que la conductividad eléctrica manifiesta una leve disminución desde la cuenca alta hacia la cuenca baja (Gráfico 2), situación que puede ser atribuida a la incorporación de aguas con menor contenido de iones disueltos provenientes de escorrentías, lluvias, aguas domésticas y desagües industriales al caudal propio del arroyo sin embargo, los valores hallados se encuentran muy por encima de lo indicado en la normativa de CARU (40 - 100 μ S/cm). Algo similar se observa en los parámetros de alcalinidad y dureza (Gráfico 3).

Tabla 14. Resultados físicoquímicos en puntos de muestreo propio.

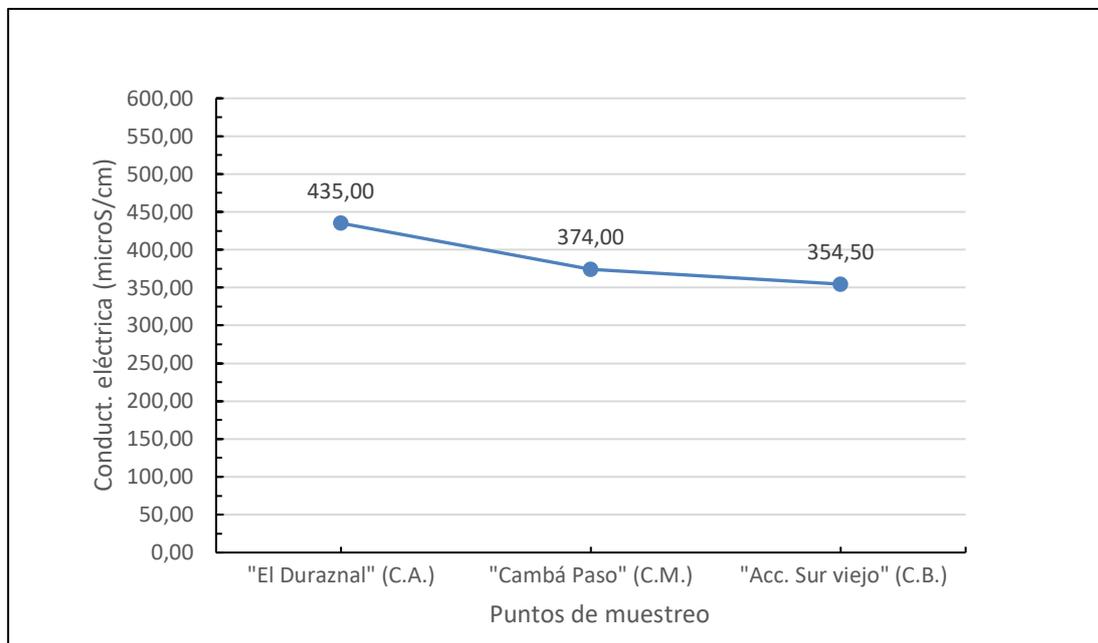
Parámetro	Unidades	"El Duraznal"	"Cambá Paso"	"Acceso Sur viejo"
		(C.A.) 31°15,878'S; 58°12,363'O	(C.M.) 31°22,083'S; 58°4,022'O	(C.B.) 31°23,475'S; 58°2,815'O
pH		8,34	7,38	7,50
Temperatura	°C	18,00	17,00	19,00
Conductividad	μ S/cm	435,00	374,00	354,50
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	22,00	264,50	320,00
Oxígeno disuelto	mg/l	8,79	7,09	5,09
% Saturación Oxígeno	%	80,00	70,00	55,00
DBO ₅	mg/l	1,57	3,36	7,31
DQO	mg/l	3,20	4,52	10,80
Alcalinidad	mg/l CaCO ₃	244,00	148,00	135,00
Dureza	mg/l CaCO ₃	103,00	92,00	81,00
Calcio	mg/l CaCO ₃	35,55	30,00	30,00
Magnesio	mg/l CaCO ₃	3,43	4,8	1,45

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Los valores encontrados en sólidos suspendidos totales en la zona de cuenca media y baja superan ampliamente el límite máximo admitido en las normativas vigentes, valores guía del Digesto de CARU (30mg/L) y la correspondiente de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación (10mg/L) en cambio, en la cuenca

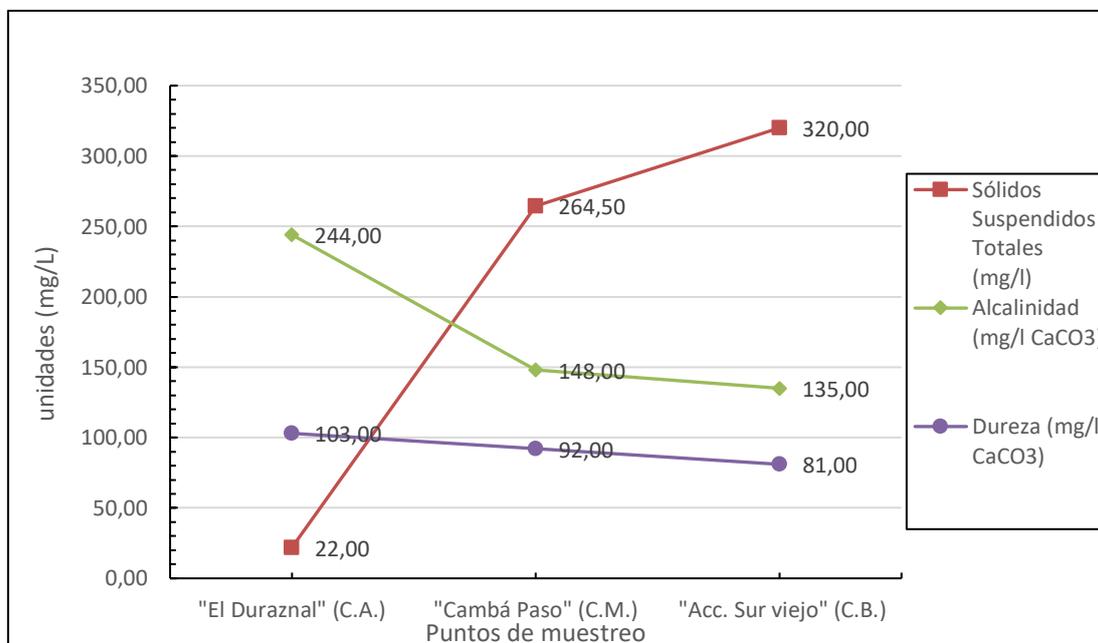
alta se obtuvo 22mg/L lo que sitúa a este parámetro dentro de los niveles admitidos en una de las normas vigentes (Gráfico 3).

Gráfico 2. Variación de la conductividad eléctrica en los distintos tramos de la cuenca (alta, media y baja).



Fuente: elaboración en base a datos propios.

Gráfico 3 Variación de parámetros fisicoquímicos en los distintos tramos de la cuenca (alta, media y baja).

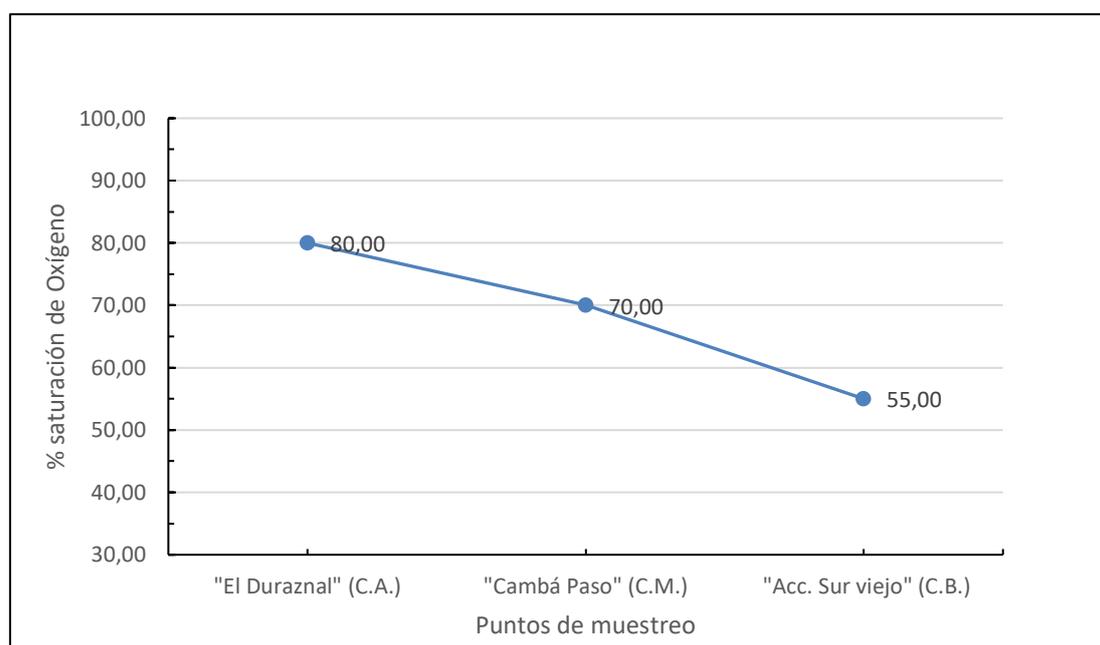


Fuente: elaboración en base a datos propios.

En cuanto a la cantidad de oxígeno disuelto y su correspondiente porcentaje de saturación (Gráfico 4), se encontró que en la cuenca alta y media los valores fueron de 8,79mgO₂/L (80%) y 7,09mgO₂/L (70%) respectivamente, los cuales

están por encima del mínimo indicado en los valores guía para calidad de agua de la Secretaría de Recursos Hídricos ($>5,00\text{mg/L}$) y según lo expresado por Carrillo López, D. et ál. (2010), cantidades superiores al 70% de saturación de oxígeno son considerados adecuados para el sostenimiento de la vida acuática; en la zona de la cuenca baja se obtuvo un nivel de oxígeno disuelto de $5,09\text{mgO}_2/\text{L}$ (55%), valor que se ubica en el límite para no comprometer el desarrollo y mantenimiento de la biota acuática. (Carrillo López, D. et ál. 2010).

Gráfico 4. Variación del porcentaje de saturación de oxígeno en la cuenca (alta, media y baja).



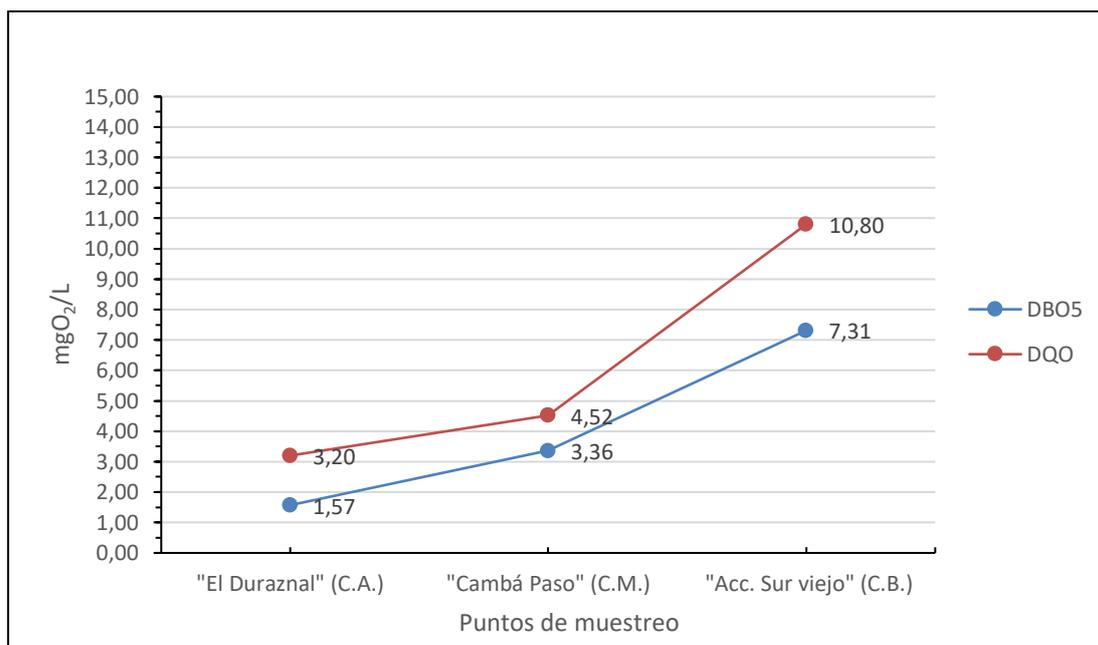
Fuente: elaboración en base a datos propios.

Los parámetros DBO_5 y DQO como indicadores de la presencia de materia orgánica y sustancias químicas respectivamente, tienen una evolución ascendente desde la cuenca alta hacia la cuenca baja (Gráfico 5). En el caso del primero, se halló que el valor en la cuenca alta es inferior al límite de $3\text{mg O}_2/\text{L}$ establecido en los valores guía de la SSRH y de CARU²⁴, las demás muestras exceden dicho límite lo que indican la presencia creciente de contaminantes orgánicos en el agua. En cuanto al segundo, si bien se observa una tendencia creciente, los valores encontrados no superan los límites permitidos de 12mg

²⁴ Comisión Administradora del Río Uruguay – Digesto sobre el uso y el aprovechamiento del río Uruguay. (2019, 5 de Diciembre).

O₂/L según lo indica el Anexo 1.a. de los valores guía de CARU. A través de estos resultados se identifica la existencia de contaminación con materia orgánica degradable por microorganismos y considerando la ubicación en donde se manifiesta la superación de los límites exigidos, se podría asociar con la presencia de líquidos cloacales.

Gráfico 5. Variación de los parámetros DBO₅ y DQO.



Fuente: elaboración en base a datos propios.

11.3.2. Microbiológico

Las muestras para los análisis microbiológicos fueron obtenidas en los mismos puntos que para los análisis fisicoquímicos (Mapa 15) y sus resultados se presentan en la Tabla 15. Se encontró que en el paraje "El Duraznal" (C.A.) el recuento de Coliformes totales supera lo indicado en los valores guía del Digesto de CARU (5000 UFC/100ml) en cambio, el parámetro E. coli cumple lo establecido por dicha norma ya que el límite es de 575 UFC/100ml y en este lugar no se obtuvo desarrollo de colonias. Sin embargo, los resultados logrados en Cambá Paso (C.M.) y Acceso Sur (C.B.) muestran un aumento progresivo (Gráfico 6), alcanzando ambos parámetros en la cuenca baja valores muy por encima de lo exigido en la normativa de CARU.

El recuento E. coli es un indicador exclusivo para evidenciar la presencia de heces (humanas y animales homeotermos) por lo que estos resultados permiten

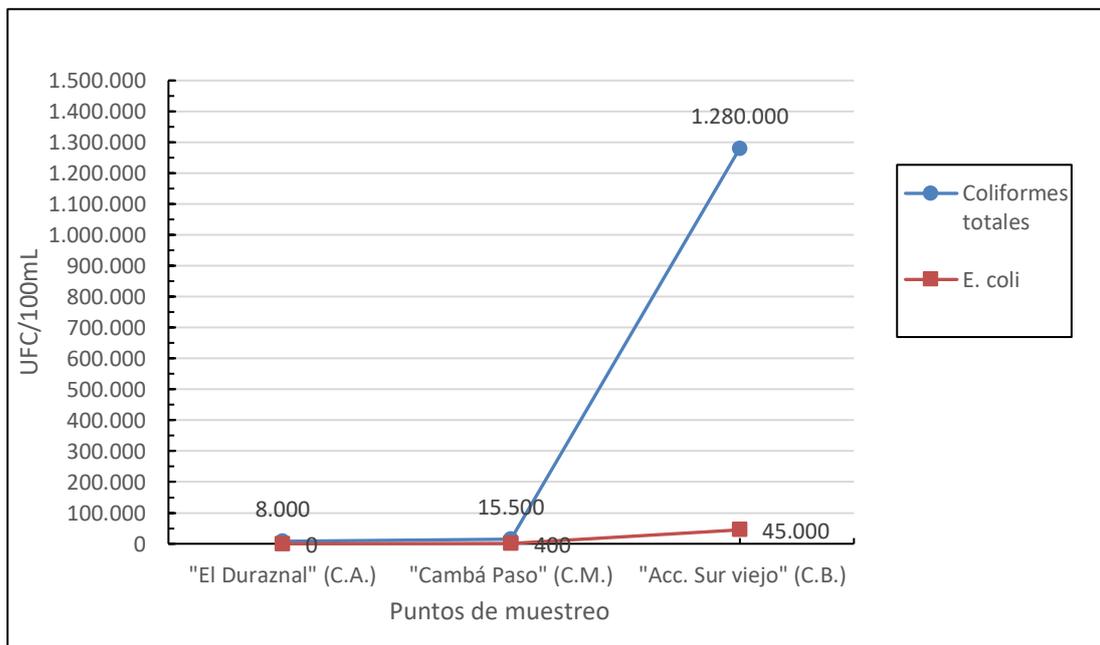
determinar la existencia de contaminación por materia fecal asociado a efluentes cloacales que alcanzan el cauce del arroyo.

Tabla 15. Resultados microbiológico en punto de muestreo propio.

Parámetro	Unidades	"El Duraznal" (C.A.)	"Cambá Paso" (C.M.)	"Acceso Sur viejo" (C.B.)
Coliformes totales	UFC/100ml	8.000	15.500	1.280.000
E. coli	UFC/100ml	S/D	400	45.000

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Gráfico 6. Recuento microbiológico en puntos de muestreo propio.



Fuente: elaboración en base a datos propios.

11.3.3. Resumen de cumplimiento normativo

Todos los análisis fueron realizados en muestras puntuales sin la posibilidad de llevar a cabo controles múltiples y periódicos que permitieran ver la evolución temporal, esto se debió a diversas razones que involucraron cuestiones técnicas, procedimentales y económicas.

En la Tabla 16 se muestra el cumplimiento de cada una de las variables analizadas según los límites indicados en ambas normativa usadas como referencia.

Un aspecto importante a tener en cuenta ante procedimientos evaluativos de este tipo, es poder contar con la evolución o tendencia del parámetro a lo largo de la cuenca porque ello permitirá interpretar y programar la situación en estudios futuros.

Tabla 16. Cumplimiento a la normativa de referencia de los parámetros evaluados.

Parámetro	Valores guía de la SSRH (2003)			Digesto CARU - Anexo 1a (2019)		
	"El Duraznal" (C.A.)	"Cambá Paso" (C.M.)	"Acceso Sur viejo" (C. B.)	"El Duraznal" (C.A.)	"Cambá Paso" (C.M.)	"Acceso Sur viejo" (C. B.)
pH	si	si	si	si	si	si
Temperatura	s/e	s/e	s/e	si	si	si
Conductividad	s/e	s/e	s/e	no	no	no
Sólidos suspendidos totales	no	no	no	si	no	no
Oxígeno disuelto	si	si	si	si	si	si
% Saturación Oxígeno	s/e	s/e	s/e	s/e	s/e	s/e
DBO5	si	no	no	si	no	no
DQO	s/e	s/e	s/e	si	si	si
Alcalinidad	s/e	s/e	s/e	no	no	no
Dureza	s/e	s/e	s/e	no	no	no
Calcio	s/e	s/e	s/e	no	no	no
Magnesio	s/e	s/e	s/e	no	no	si
Coliformes totales	s/e	s/e	s/e	no	no	no
Escherichia coli	s/e	s/e	s/e	si	si	no
s/e: sin especificar						

Fuente: elaboración según datos propios.

11.4. Índices de Contaminación

A través de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos se calcularon los índices de contaminación propuestos por Ramírez, A et ál. (1997) los cuales se pueden apreciar en la Tabla 17. El índice trófico no se determinó debido a problemas operativos en el análisis de la concentración de fósforo en las muestras.

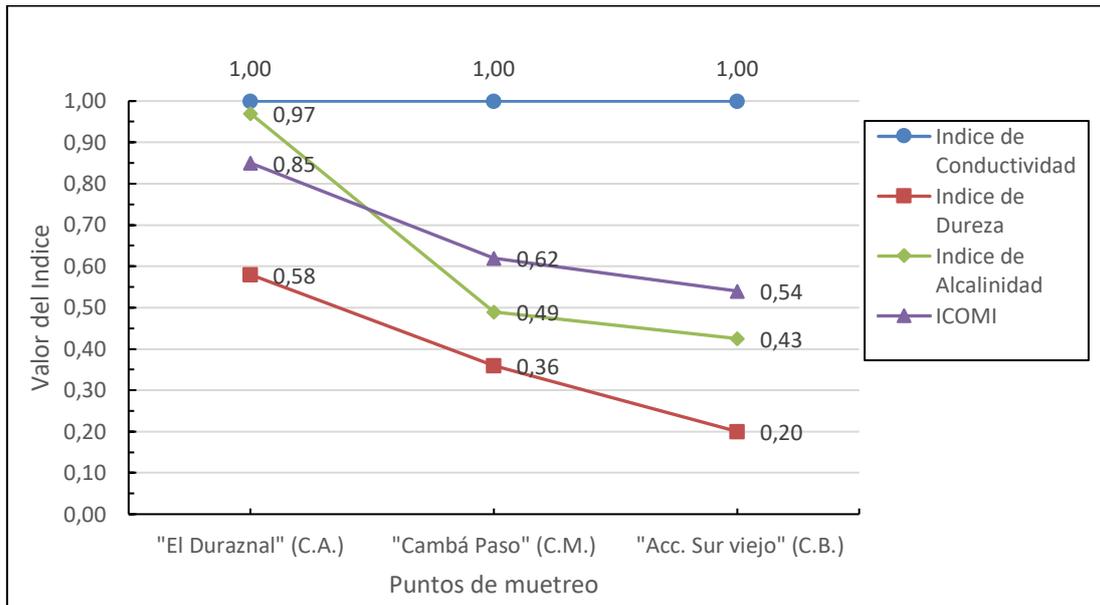
Tabla 17. Índices de Contaminación calculados en los puntos de muestreo propios

Índices calculados	"El Duraznal" (C.A.)	"Cambá Paso" (C.M.)	"Acc. Sur viejo" (C.B.)
Índice de Conductividad	1,00	1,00	1,00
Índice de Dureza	0,58	0,36	0,20
Índice de Alcalinidad	0,97	0,49	0,425
ICOMI	0,85	0,62	0,54
ICOSUS	0,05	0,77	0,94
Índice DBO	0,00	0,32	0,56
Índice Colif. Totales	0,75	0,9	1,0
Índice % Sat Ox.	0,20	0,30	0,45
ICOMO	0,32	0,55	0,60

Fuente: elaboración en base a datos propios.

El ICOMI, al igual que los índices de dureza y alcalinidad disminuyen en la medida que se avanza hacia la desembocadura del arroyo (Gráfico 7), esta tendencia puede ser causada por la dilución en la concentración de minerales presentes en el agua. Teniendo en cuenta que el índice varía entre 0 (sin contaminación) y 1 (contaminada) se observa que en la cuenca alta la mineralización del agua es elevada (0,85) y disminuye en un 36,5% en la cuenca baja (0,54). El índice de conductividad permanece en 1 debido a que su valor excede los 270 μ S/cm según lo establecido por Ramírez, A. et ál. (1997).

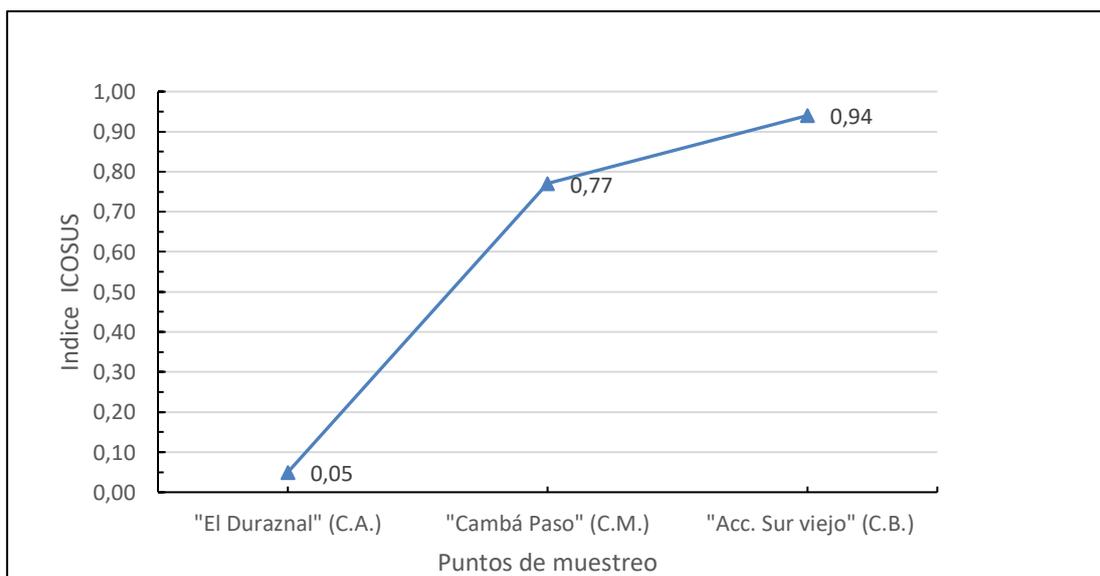
Gráfico 7. Variación de los índices de conductividad, alcalinidad, dureza y contaminación por minerales.



Fuente: elaboración en base a datos propios.

El ICOSUS hallado en "El Duraznal" (C.A.) fue de 0,05 lo que indica un nivel de contaminación muy bajo. En cambio, hacia la desembocadura este parámetro alcanza un valor de 0,94 (Gráfico 8) en el "Acceso Sur viejo" (C.B.), revelando que el agua en ese sector se encuentra contaminada de acuerdo a la definición de este índice.

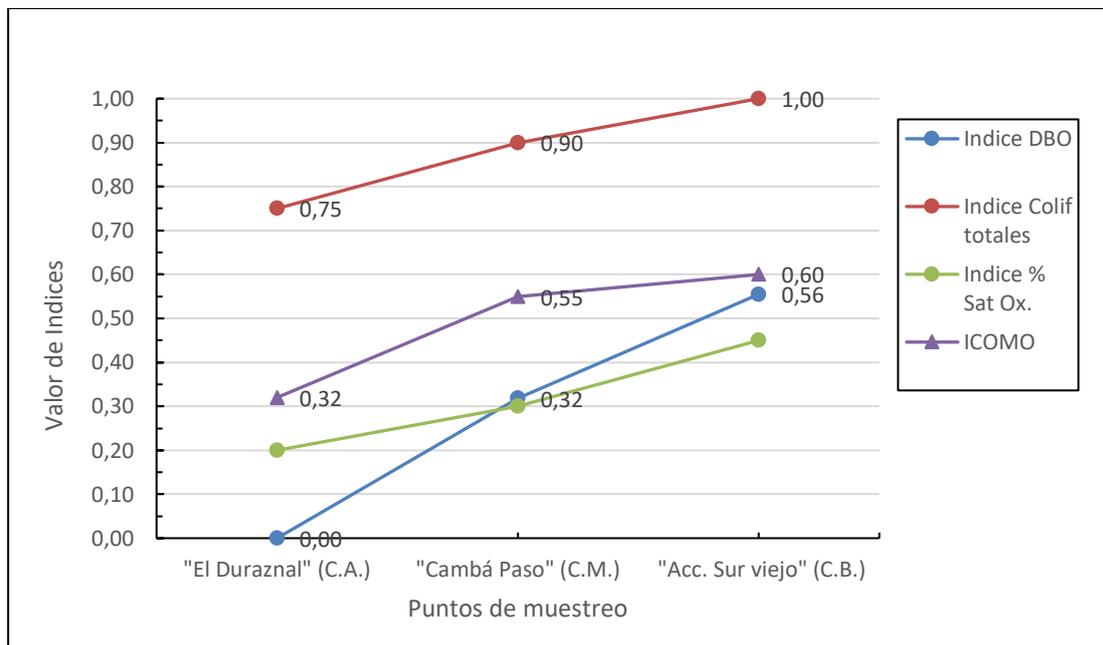
Gráfico 8. Variación del índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS).



Fuente: elaboración en base a datos propios.

El ICOMO y los índices que lo componen muestran un aumento progresivo hacia la desembocadura (Gráfico 9); en ese sentido, el valor obtenido en la cuenca baja prácticamente duplica al de la cuenca alta. Esto podría atribuirse al vertido de aguas cloacales al cauce del arroyo desde la cuenca media en adelante además, se han observado distintas descargas de efluentes líquidos en los canales de desagües pluviales.

Gráfico 9. Variación del índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO) e índices asociados.

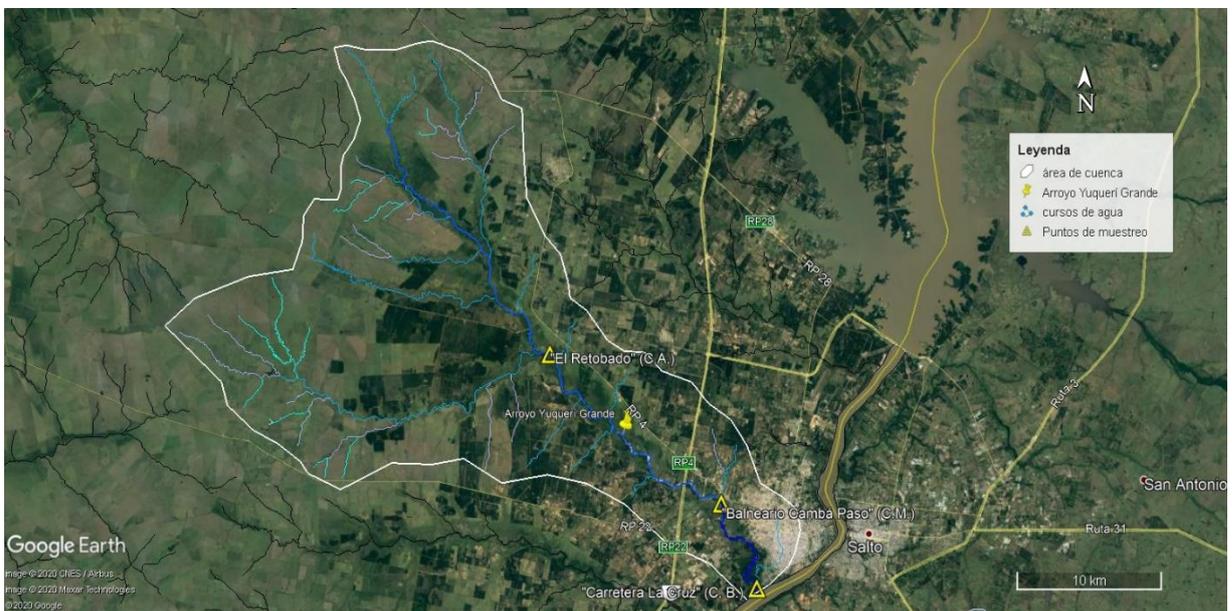


Fuente: elaboración en base a datos propios.

11.5. Monitoreo de Macroinvertebrados

El monitoreo de macroinvertebrados se llevó a cabo en la cuenca alta (C.A.), media (C.M.) y baja (C.B.) según se visualiza en el Mapa 16. La selección de los lugares de muestreo se basó en la accesibilidad a la zona de muestreo y las condiciones del cauce como profundidad, corriente y lecho. Es decir, la profundidad no debía superar los 30cm por la altura de la red Surber (muestreador), con la presencia de corriente de agua y un lecho que permita el correcto asentamiento del marco de la red al fondo.

Mapa 16. Muestreo de macroinvertebrados



Fuente: elaboración propia – Google Earth (2020).

Ante la ausencia de índices bióticos regionales o zonales que permitieran la valoración adecuada de los taxones recolectados, se trabajó con tres índices bióticos de distintos autores que posibilitaron asignar el puntaje según la sensibilidad de las especies. Uno de ellos pertenece a Verdi y Morelli (2008) quienes adaptaron valores para la cuenca baja del Río Uruguay y cuya zona de estudio mantiene similitudes geográficas y climáticas a las del muestreo realizados en este trabajo. Los demás índices utilizados fueron publicados por Mafla, M. (2005) y Armitage et ál. (1983) los cuales son índices reconocidos y aplicados en estudios de BMWP.

11.5.1. Recuento e identificación de macroinvertebrados

Los resultados correspondientes a cada zona de la cuenca se volcaron en las Tabla 18, 19 y 20. En ellas se pueden observar los tipos y cantidades de individuos colectados durante el muestreo y también, el puntaje de valoración asignado a cada grupo o familia. De acuerdo a lo expresado por Mafla, M. (2005) esta información posibilita conocer las condiciones de calidad del ambiente acuático y la calidad del agua.

Tabla 18. Macroinvertebrados en la cuenca alta.

Lugar de muestreo: Paraje “EL RETOBADO” (C.A.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	CANTIDAD	Valoración		
				Verdi-Morelli	Armitage	Mafla
Amphipoda	Hyalellydae		1	3	3 (*)	3(*)
Coleoptero	Psephenidae	Psephenops	1	7 (**)	7 (**)	7
Diptero	Chironomidae	Chironiminae	1	2	2	2
Ephemeroptera	Baetidae	Dactylobactis	1	4	4	5
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	2	4	4	5
Haplotaxida	Tubificidae		2	1	1	1
Mesogastropoda	Hidrobiidae	Amnicola	35	8	3	3
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	1	6	8	7
Unionoida	Etherioidea (Pisidiidae)		1	3(**)	6	3
			45	38	38	36

Área (m2):	0,9
Densidad (indiv/m2):	50

(*) Verdi – Morelli BMWP - ROU

(**) Mafla - BMWP –CR

(***) Armitage BMWP – UK

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Tabla 19. Macroinvertebrados en la cuenca media.

Lugar de muestreo: Balneario “CAMBÁ PASO” (C.M.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	CANTIDAD INDIV.	Valoración		
				Verdi-Morelli	Armitage	Mafla
Trichoptero	Helycopsichidae	Helycopsiche	1	5(**)	5(**)	5
Trichoptero	Hydropsichidae	Smicridea	12	10	5	5
Odonata	Gobbbmphiidae	Phyllogomphoides	2	6	8	7
Ephemeroptera	Baetidae	Beatis sp	65	4	4	5
Diptero	Chironomidae		1	2	2	2
Coleoptera	Scirtidae	Elodes?	1	4(**)	4(**)	4
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops	1	7(**)	7(**)	7
			83	38	35	35

Área (m2):	0,45
Densidad (indiv/m2):	184

(*) Verdi – Morelli -BMWP - ROU

(**) Mafla - BMWP -CR

(***) Armitage BMWP - UK

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Tabla 20. Macroinvertebrados en la cuenca baja

Lugar de muestreo: “CARRETERA de la CRUZ” (C.B.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Cantidad	Valoración		
				Verdi-Morelli	Armitage	Mafla
Diptero	Chironomidae	Chironominae	8	2	2	2
Ephemeroptera	Baetidae	Beatis	12	4	4	5
Haplatoxida	Tubificidae		15	1	1	1
Mesogastropoda	Lymnaeoidae		3	8	3	3
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	1	6	8	7
			39	21	18	18

Área (m2):	0,63
Densidad (indiv/m2):	62

(*) Verdi – Morelli - BMWP - ROU

(**) Mafla - BMWP -CR

(***) Armitage BMWP - UK

Fuente: elaboración en base a datos propios.

La suma de los índices bióticos se analizó en función a la escala de valoración de calidad del agua propuesta por Mafla (2005), esto permitió inferir que en la cuenca alta la calidad del agua es “mala”, “contaminada” o en la valoración por colores le corresponde el amarillo, que indica condición “regular”. El rango de valores para esta caracterización abarca de 36 – 60 puntos, lo obtenido fue de 38 puntos con el índice de Verdi-Morelli (2005) al igual que con Armitage (1983) y 36 puntos con Mafla (2005); (Tabla 18).

La situación encontrada en la cuenca media muestra que la valoración según el índice de Verdi – Morelli es de 38 puntos (Tabla 19), ubicando la calidad del agua en la categoría de “contaminada” o “regular”, y con los índices de Mafla y Armitage se alcanzó un puntaje de 35 que corresponde a aguas de calidad “pobre” o “muy contaminada” (rango de la escala de 16 – 35).

En la cuenca baja los puntajes totales fueron 21; 18 y 18 con Verdi-Morelli, Armitage y Mafla respectivamente (Tabla 20), esto coincide con una calidad de agua “pobre” o “muy contaminada”.

Los muestreos permitieron visualizar que el número y tipo de taxones varían de un punto a otro, siendo en la cuenca media el lugar con mayor densidad poblacional (184 individuos/m²), representando más del doble de lo hallado en la cuenca baja y más del tripe que en la cuenca alta. (Tablas 18, 19, 20).

El género amnicola (caracoles) fue predominante y exclusivo para la cuenca alta lo que concuerda con las condiciones fisicoquímicas del agua ya que, estos individuos desarrollan fundamentalmente en aguas duras, alcalinas con abundante presencia de carbonato de calcio y buen nivel de oxígeno (Tabla 14). (Roldán Pérez, G. 1996).

Figura 10. Ejemplares presentes en cuenca alta.



Descripción: (izq.) orden Unionoidea, (der.) género de Amnicola. Fuente: propia.

Otro hallazgo apropiado durante los muestreos fue la detección de alevines de distintas especies de la fauna ictícola y observación de pequeños cardúmenes en zonas de cuenca alta y media en cambio, en la cuenca baja no se observó esta situación.

Figura 11. Macroinvertebrados recolectados en los muestreos.



Fuente: elaboración propia

11.5.2. Índice EPT (Ephemeroptero, Plecoptero, Trichoptero)

El desarrollo del índice se llevó a cabo de acuerdo a lo propuesto por Carrera Reyes y Fierro Peralbo (2001) y en particular, en este trabajo fue planteado con el fin de corroborar los resultados obtenidos en el monitoreo de BMWP.

En ese marco, del total de individuos colectados en la cuenca alta, tres corresponden al orden Ephemeroptera que representa el 7% del total (Tabla 21). De acuerdo a la escala de calidad del agua de Carrera Reyes et ál. (2001) se obtuvo que en este lugar es de “mala calidad” (el rango para esta categoría es de 0 – 24 %). En la cuenca media se hallaron 83 individuos de los cuales 78 pertenecen al orden Ephemeroptera y Trichoptera, representando el 94% del total (Tabla 22), valor que según la escala de calidad para EPT la califica como “muy buena” (rango 75 – 100%). En relación a la cuenca baja, se obtuvo el 31% de individuos del orden Ephemeroptera (Tabla 23) que de acuerdo a la escala de valoración corresponde indicar que la calidad del agua es “regular” (rango que abarca de 25 – 49%).

Los resultados logrados a través de este índice no concuerda con los obtenidos para el ICOMI, ICOMO, índice de conductividad y BMWP sobre todo, para la cuenca media, por lo tanto surge la necesidad de llevar adelante nuevos estudios que permitan abordar conclusiones al respecto.

Tabla 21. Cálculo del índice EPT en la cuenca alta.

Lugar de muestreo: Paraje “EL RETOBADO” – (C.A)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	CANTIDAD	EPT presentes
Amphipoda	Hyalellidae		1	
Coleoptero	Psephenidae	Psephenops	1	
Diptero	Chironomidae	Chironiminae	1	
Ephemeroptera	Baetidae	Dactylobaetis	1	1
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	2	2
Haplotaxida	Tubificidae		2	
Mesogastropoda	Hidrobiidae	Amnicola	35	
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	1	
Unionoida	Etherioidea (Pisidiidae)		1	
Total			45	3
			% EPT	7%

Fuente: elaboración basada en datos propios.

Tabla 22. Cálculo del índice EPT en la cuenca media.

Lugar de muestreo: Balneario “CAMBÁ PASO”

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ABUNDANCIA	EPT Presentes
Coleoptera	Scirtidae	Elodes?	1	
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops	1	
Diptero	Chironomidae		1	
Ephemeroptera	Baetidae	Beatodes	65	65
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	2	
Trichoptero	Helycopsichidae	Helycopsiche	1	1
Trichoptero	Hydropsichidae	Smicridea	12	12
Totales			83	78
			% EPT	94%

Fuente: elaboración basada en datos propios.

Tabla 23. Cálculo del índice EPT en la cuenca baja

Lugar de muestreo: “CARRETERA DE LA CRUZ” – (C.B.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ABUNDANCIA	EPT presentes
Diptero	Chironomidae	Chironominae	8	
Ephemeroptera	Baetidae	Beatodes	12	12
Haplatoxida	Tubificidae		15	
Mesogastropoda	Lymnaeoidea		3	
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	1	
Total			39	12
			% EPT	31%

Fuente: elaboración basada en datos propios.

11.6. Análisis cualitativo del Ecosistema (SVAP)

La evaluación visual de los ecosistemas asociados al cauce del arroyo permite comprender cualitativamente el estado de la corriente y su entorno. Para ello, se distribuyó la cuenca en tres regiones, cuenca alta, media y baja, posibilitando de esta manera una mirada específica en los distintos parámetros evaluados. Los valores promedios obtenidos fueron clasificados según la tabla 8 de categorías de calidad de ecosistemas planteada por Chará (2004) y citado en Galindo (2012). El procedimiento se llevó a cabo en gran parte de la cuenca recorriendo vastos sectores por agua y por tierra.

En la Tabla 24 se presentan los resultados hallados para cada parámetro en la cuenca alta. La media aritmética fue de 8,4 lo que ubica a los ecosistemas de esta zona como “bueno” o “subóptimo”, estado que se puede explicar debido a que toda la superficie abarca área rural con poca presencia humana (Anexo XI Figura 19 y Anexo XII y Figura 20).

En el sector medio la evaluación SVAP arrojó un valor de 5,4 (Tabla 25) indicando que las condiciones del ecosistema son “pobres”, situación que se asocia a la mayor presencia antrópica y sus actividades, esto se visualiza en los parámetros: *aguas cloacales – estiércol, cobertura arbórea (dosel), apariencia del agua y la cantidad de área ribereña* (Anexo XIII, Figura 21).

Algo similar ocurre en la porción de la cuenca baja pero con la diferencia de que la presencia de actividades económicas-productivas no es importante. Se alcanzó un valor promedio de 4,9 situando la calidad del ecosistema en categoría de “pobre” (Tabla 26).

En esta zona de la cuenca, la densidad poblacional en los barrios cercanos al arroyo es más alta que en las anteriores además, las condiciones socio-económicas de esta población conducen a realizar acciones directas sobre el ecosistema incidiendo significativamente sobre muchos de los parámetros evaluados. (Anexo XIV, Figura 22).

Tabla 24. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca alta.

Parámetros evaluados	VALORACION
1. Condiciones del canal	10
2. Alteraciones hidrológicas	9
3. Condiciones de banco (orilla)	9
4. Cantidad área ribereña	8
5. Calidad área ribereña	7
6. Cobertura arbórea (dosel)	7
7. Apariencia del agua	9
8. Enriquecimiento nutrientes	9
9. Aguas cloacales – estiércol	8
10. Pozas	10
11. Barreras al movimiento	10
12. Complejidad hábitat peces	10
13. Hábitat invertebrados acuáticos	8
14. Acumulación sedimentos en rápidos	4
Total puntuación	118
Promedio	8,4
condiciones del ambiente: BUENO	

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Tabla 25. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca media.

Parámetros evaluados	VALORACION
1. Condiciones del canal	6
2. Alteraciones hidrológicas	7
3. Condiciones de banco (orilla)	8
4. Cantidad área ribereña	4,5
5. Calidad área ribereña	5
6. Cobertura arbórea (dosel)	1
7. Apariencia del agua	2
8. Enriquecimiento nutrientes	6
9. Aguas cloacales – estiércol	2
10. Pozas	8
11. Barreras al movimiento	8
12. Complejidad hábitat peces	8
13. Hábitat invertebrados acuáticos	8
14. Acumulación sedimentos en rápidos	2
Total puntuación	75,5
Promedio	5,4
condiciones del ambiente: POBRE	

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Tabla 26. Valoración del ecosistema en la zona de la cuenca baja.

Parámetros evaluados	VALORACION
1. Condiciones del canal	4
2. Alteraciones hidrológicas	7
3. Condiciones de banco (orilla)	6
4. Cantidad área ribereña	8
5. Calidad área ribereña	5
6. Cobertura arbórea (dosel)	1
7. Apariencia del agua	3
8. Enriquecimiento nutrientes	6
9. Aguas cloacales – estiércol	2
10. Pozas	6
11. Barreras al movimiento	7
12. Complejidad hábitat peces	6
13. Hábitat invertebrados acuáticos	5
14. Acumulación sedimentos en rápidos	3
Total puntuación	69
Promedio	4,9
condiciones del ambiente: POBRE	

Fuente: elaboración en base a datos propios.

Figura 12 (a, b). Orillas en la zona de cuenca baja.



Descripción: a (izq) y b (der). Orillas con poca vegetación riparia, malas condiciones del canal por intervención antrópica, escasa área ribereña y con poca cobertura arbórea (dosel). Fuente: propia.

11.7. Otros contaminantes

La calidad del agua de cursos superficiales y subterráneos es también alterada por la presencia de sustancias químicas complejas que derivan de los denominados agroquímicos utilizados en la producción agrícola y forestal. Si bien el análisis de este grupo de compuestos no fue incluido en los objetivos de este trabajo, se hace una breve referencia a ellos teniendo en cuenta que una vasta región de la cuenca alta del arroyo Yuquerí Grande se encuentra en zona rural en la cual se llevan a cabo actividades agropecuarias.

Una de las sustancias más utilizadas hoy en día en los distintos tipos de cultivos practicados en la región es el Glifosato; teniendo en cuenta eso, Sasal, M. C. et ál. (2017) realizaron una evaluación en todo el territorio provincial respecto de los niveles de Glifosato y sus derivados, encontrando que aproximadamente un

30% de las muestras procesadas – de un total de 703- tenían concentraciones de Glifosato entre 0,1 y 240ugL⁻¹, dato que los condujo a concluir que deberían revisarse las prácticas agrícolas a pesar de que dichos valores no superaban los máximos exigidos para la protección de la vida acuática.

Otro estudio recientemente expuestos en el 9^a Foro de Conservación del río Uruguay y el Acuífero Guaraní de la Unión de Parlamentarios Sudamericano y del Mercosur²⁵ llevado a cabo por un equipo multidisciplinario conducido por el Dr. Novoa, M. D. (2020) perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos, dieron cuenta que en aguas del Río Uruguay hay presencia de diversos agroquímicos inclusive, varios de ellos de uso prohibido desde hace varios años. Por lo tanto, desarrollar estudios específicos respecto de la situación de los agroquímicos en cursos de aguas superficiales en las cuencas de arroyos internos de la provincia como el Yuquerí Grande es de suma importancia para desarrollar acciones precautorias y correctivas y evitar así inconvenientes socio-ambientales presentes o futuros.

²⁵ Charlas y Exposiciones del Foro se encuentran disponibles <https://www.youtube.com/watch?v=02iE3kLlChg> consultado el 17 de Junio de 2020.

12. Propuestas de acción

El desarrollo de las distintas propuestas de acción que surgen del análisis y estudio de la problemática abordada se distribuyen en diferentes dimensiones para facilitar la identificación de los posibles organismos, entidades o áreas responsables de ejecutar los programas, planes y/o acciones de trabajo. No obstante las diversas propuestas deberán estar interrelacionadas e integradas dentro de un marco que las nuclea en lo que se denomina GIRH (Gestión Integral de Recursos Hídricos). Estas propuestas tampoco deben ser rígidas ya que, este tipo de procesos son dinámicos, cambiantes y evolucionan en el tiempo.

12.1. Gestión Ambiental

Se involucran los componentes del sistema natural: flora, fauna, agua, ecosistema.

- ✓ *Generar programas para disminuir los procesos de erosión en toda la cuenca del arroyo Yuquerí Grande.*
- ✓ *Desarrollar programas para disminuir la presencia de flora invasiva en la zona (acacia negra, mora, paraíso, entre otros) con miras a erradicar la misma.*
- ✓ *Elaborar acciones integrales de saneamiento del arroyo Cambá Paso, importante afluente en el cual descargan vertidos industriales y cloacales.*
- ✓ *Apoyar y promover iniciativas de gestión integral de cuenca como el proyecto “Entre Ríos Entre Arroyos” o futuros modelos de ordenamiento y desarrollo territorial sustentable.*
- ✓ *Desarrollar programas en el ámbito educativo para revalorizar las cuencas, la tierra y la actividad socio-económica sustentable.*
- ✓ *Implementar con mayor intensidad programas de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU).*
- ✓ *Transformar el vertedero controlado de RSU en relleno sanitario.*
- ✓ *Evaluar la implementación de programas de “Pago por Servicios Ambientales” o “Conservación de Servicios Ecosistémicos” como herramienta estratégica de recuperación, manejo y conservación del componente natural de los ecosistemas asociados a la cuenca.*

12.2. Gestión del Recurso Hídrico

Se plantean acciones específicas para el recurso hídrico en cuestión que garanticen la calidad y cantidad de agua en el cauce acorde a las necesidades del ecosistema y de la población en un marco del uso sustentable.

- ✓ *Realizar monitoreos periódicos y sistemáticos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua del arroyo y sus afluentes que permitan analizar la evolución de la calidad del agua. Estos controles deben ser realizados en toda la cuenca por los entes gubernamentales con jurisdicción sobre la misma (Municipalidad, Secretaría de Ambiente/ Dirección de Hidráulica -provincial-, CARU –nacional-).*
- ✓ *Establecer convenios de cooperación entre distintos organismos para el apoyo científico-tecnológico, como por ejemplo: INTA EEA Concordia, Facultad de Alimentos (UNER), Prefectura Naval Argentina, CARU, INTI, Universidad Autónoma de Entre Ríos, EDOS.*
- ✓ *Concretar el proyecto de construcción y puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes cloacales.*
- ✓ *Desarrollar un programa de erradicación de vertidos clandestinos domiciliarios e industriales.*
- ✓ *Instalar barreras físicas (rejas) en conductos de desagües pluviales para disminuir y evitar que lleguen al cauce del arroyo residuos sólidos urbanos (botellas plásticas, bolsas, etc.)*
- ✓ *Llevar a cabo revisiones periódicas en alcantarillas, picadas y lugares de paso vehicular (puentes) en la totalidad de la cuenca para detectar alteraciones, construcciones, estructuras de diversa índole principalmente de carácter antrópico que provoquen disminución del flujo de agua o desviaciones anormales de la trayectoria del cauce.*
- ✓ *Implementar un programa en desagües de aguas pluviales orientado a controlar y eliminar fuentes de contaminación (cloacas, aguas contaminadas o filtraciones domiciliarios o comerciales) volcadas en el sistema de drenaje.*

12.3. Gestión Social

Aquí se proponen acciones que hacen foco en lo antrópico como componente clave del ecosistema a través de propuestas de sensibilización, concientización y educación que generen cambios en los hábitos y conductas sociales, basadas en el conocimiento de sí mismos y de su entorno como estrategia fundamental para el sostenimiento de políticas y acciones con fuerte impronta socio-ambiental que posibiliten en el futuro, mejoras viables y concretas.

- ✓ *Organizar una comisión de “subcuenca” integrada por delegados barriales y cuya finalidad sea de nexo entre las distintas comisiones vecinales para que la interacción y representatividad entre los demás actores y/o entidades responsables de programas, proyectos o acciones se lleve a cabo de forma responsable y fluida.*
- ✓ *Propiciar instancias de formación/capacitación de pobladores -lugareños- para desarrollar actividades de carácter turístico como por ejemplo: guías locales o emprendedores de diversas actividades económicas sustentables.*
- ✓ *Organizar grupos de jóvenes de la comunidad en general y/o de asociaciones civiles (voluntarios) para llevar a cabo distintos tipos de actividades para mejorar o mitigar los impactos ambientales en la zona, por ejemplo: campañas de recolección de residuos, plantación de árboles autóctonos, sensibilización y concientización de la población.*
- ✓ *Instalar cartelería indicativa en lugares específicos con la finalidad de informar, prevenir, proteger, prohibir. Actividad que puede realizarse de forma participativa con integrantes de la comunidad y otras entidades.*
- ✓ *Promover y propiciar las condiciones necesarias para la participación ciudadana en el control de la calidad de aguas y bosques en galería.*
- ✓ *Generar y reforzar mediante herramientas legales, económicas, logísticas y demás recursos, las actividades educativas y de promoción que ya vienen realizando organizaciones como: ONG “Luz de Ibirá”, CEDESCO, Asociación civil del club Cambá Paso, instituciones educativas y dependencias municipales.*
- ✓ *Revalorizar el antiguo balneario Cambá Paso con el desarrollo de infraestructura, actividades deportivas, recreativas, ocio y turístico.*

- ✓ *Declarar áreas naturales protegidas el ecosistema de selva en galería, bosque nativo y humedales en el área de la cuenca.*
- ✓ *Declarar de interés municipal la “Travesía Cambá Paso” como actividad náutica que promociona la revalorización del arroyo y su entorno.*
- ✓ *Generar materiales didácticos de diversa índole (bibliografía, videos, documentales, folletos, láminas, etc.) para distribución gratuita en los establecimientos educativos a modo de facilitar recursos para el abordaje de temáticas y contenidos relacionados al conocimiento local del ambiente.*
- ✓ *Entablar vínculos y convenios con instituciones educativas dedicadas a la formación de profesionales del rubro turístico.*

12.4. Gestión Actividad Productiva

Una adecuada interrelación del componente natural del ambiente y las actividades económicas será indispensable para alcanzar procesos productivos sostenibles. La clave radica en proponer modificaciones a las actividades económicas existentes o implementar nuevos desarrollos y/o alternativos, los cuales generen el menor impacto posible en el ambiente y proporcione mejoras en las condiciones socioeconómicas en sus actores.

Actividad extractiva de arena: producción que debe ser controlada y regulada de manera efectiva e integral. Para ello, se propone:

- ✓ *Cumplimiento con la normativa existente (municipal, provincial y nacional) en relación a los aspectos de protección ambiental exigidas para las actividades extractivas de este tipo.*
- ✓ *Revisión y actualización de la normativa municipal en materia ambiental, acorde a los requerimientos constitucionales – provincial y nacional-.*
- ✓ *Relevamiento (Censo) de actores -carreros, fleteros- que realizan extracción de arena del cauce del arroyo o de zonas cercanas al mismo.*
- ✓ *Organizar y diagramar alternativas a la extracción de arena del cauce del arroyo, como por ejemplo, utilizar de manera cooperativa el producto de la limpieza de calles y avenidas donde se recolecta abundante cantidad de arena.*

12.4.1. Actividad extractiva de Manto Fértil (turba)

Procedimiento que afecta el normal desarrollo de los ecosistemas asociados a la flora y fauna autóctona. Para ello se debe evitar que continúe dicho proceso por lo que se propone que la producción de materia orgánica para jardinería sea reemplazada por la *producción de compost, utilizando materia orgánica producto de la actividad de aserraderos locales, de la poda de árboles, cáscara de arroz de empresas locales, etc.*

12.4.2. Pesca

El tipo de pesca que se realiza en la localidad es deportivo y de subsistencia, esta última se encuentra organizada y guiada por organismos gubernamentales que asesoran y controlan la actividad (INTA, SENASA, FCAL, Municipalidad entre otros) pero más allá de eso, sería conveniente llevar adelante acciones que brinden protección a la fauna ictícola local y para ello se propone:

- ✓ *Generar programas activos bajo la modalidad de talleres, reuniones y controles en campo destinados a sensibilizar y concientizar sobre el cuidado y protección del recurso ictícola.*
- ✓ *Difundir y comunicar acerca de la pesca sustentable y conocimientos ecológicos de las especies de peces de la zona.*

12.4.3. Industrias

Los establecimientos industriales que vierten efluentes al cauce del arroyo o a través de algún afluente son escasos pero es una situación que debe ser corregida con prontitud. Para ello, las autoridades competentes tendrían que:

- ✓ *Controlar de forma efectiva y continua los residuos líquidos vertidos.*
- ✓ *Exigir el cumplimiento de las normativas vigentes.*
- ✓ *Sancionar de manera efectiva a quienes incumplan la reglamentación.*
- ✓ *Proponer incentivos para la ejecución de acciones ambientales reparadoras y mitigadoras de la situación actual.*
- ✓ *Propiciar instancias de encuentro y gestión con organismos (nacionales y/o internacionales) para el apoyo técnico y financiero en el desarrollo e implementación de procesos tecnológicos menos contaminantes.*

12.4.4. Actividades Agropecuarias:

Abarcan distintos rubros (forestal, ganadería intensiva y extensiva, agricultura, apicultura) con diversos grados de impacto ambiental por lo que los organismos competentes en la materia tendrán la responsabilidad de:

- ✓ *Efectuar la correspondiente fiscalización de las producciones agropecuarias.*

12.4.5. Turismo

Las actividades turísticas tienen una fuerte impronta en la sociedad local y provincial por lo tanto, ampliar el abanico de opciones en este ámbito sería una excelente oportunidad para la creación de fuentes de trabajo y revalorización del ambiente. Para ello, las propuestas deberán estar enmarcadas en una perspectiva sustentable que permitan cuidar y mejorar las riquezas ecosistémicas y generar bienestar socio-económico a sus pobladores. Se propone entonces llevar a cabo:

Circuitos turísticos por sectores de la Selva en Galería para desarrollar actividades de:

- ✓ *Avistaje de aves y reconocimiento de flora nativa.*
- ✓ *Cabalgatas.*
- ✓ *Bici-turismo.*
- ✓ *Gastronomía típica regional a base de pescado y frutos nativos.*
- ✓ *Navegación en kayak y piraguas (canoas).*

Con el fin de concretar muchas de estas propuestas, habrá que generar programas específicos, asociados y coordinados con el objetivo de no superponer actividades y responsabilidades.

13. Apreciaciones finales

13.1. Específicas

En este apartado final y luego de la recopilación de información, realización de análisis y evaluación crítica y reflexiva del todo el material, se desarrollan las respuestas a las preguntas de inicio de este trabajo de tesis.

Pregunta 1. ¿De qué manera el Estado, sus políticas y la sociedad civil se relacionan en esta problemática?

La representación del Estado a nivel local le corresponde a la Municipalidad de Concordia y sus respectivas dependencias en consecuencia, es la entidad que le compete llevar adelante políticas y acciones en la jurisdicción en donde se encuentra la cuenca estudiada. En este sentido, se ha identificado la implementación de diversos programas y acciones de carácter social, sanitario, productivo e infraestructura en los barrios involucrados en la cuenca sobre todo, en aquellos en los cuales sus moradores tienen mayor grado de vulnerabilidad social-ambiental. Las mismas han sido abordadas de manera parcial y por lo tanto, persisten al día de hoy.

En este marco hay que destacar dos proyectos de significancia que se encuentran en vías de concreción y que aportarían grandes beneficios a la cuenca hidrológica, esto implica el desarrollo de la planta de tratamiento de efluentes líquidos cloacales y la transformación del vertedero de residuos sólidos urbanos en relleno sanitario. Se concluye entonces, que las acciones y políticas referidas a esta problemática son insuficientes, aisladas y sin continuidad temporal es decir, faltan políticas genuinas de carácter ambiental.

En cuanto a la relación de sociedad civil y la problemática en estudio, se entiende que desempeña un rol importantísimo en la visibilidad de la situación que ha quedado demostrado en sobradas oportunidades tanto en medios de comunicación, a través de la vía legal y en acciones de diversa índole. Ello ha posibilitado el reconocimiento de la comunidad en general y alcanzar objetivos con acciones concretas pero, permanece deficitariamente un trabajo integrado y articulado entre autoridades del estado y sociedad civil.

Pregunta 2. ¿Influye el vertido de efluentes líquidos sin tratamiento en la contaminación del arroyo Yuquerí Grande?

A través de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados en distintas zonas del arroyo Yuquerí Grande, queda demostrado que el vertido de líquidos cloacales en distintos puntos del cauce afectan los parámetros de calidad expresados en las normativas usadas como referencia además, de generar situaciones indeseables detectadas empíricamente por miembros de la comunidad local. En relación a efluentes industriales, no se ha podido comprobar su influencia o afectación de la calidad del agua pero se sugiere efectuar controles más exhaustivos y con mayor periodicidad.

Pregunta 3. ¿Cuál es el estado fisicoquímico y biológico de la cuenca que involucra al mencionado cuerpo de agua?

El análisis del estado fisicoquímico y biológico del agua en el cauce principal se llevó cabo a través del desarrollo de índices de contaminación y monitoreo de macroinvertebrados acuáticos. Se pudo determinar entonces, que distintos tipos de contaminación están presentes a lo largo de la cuenca, incrementándose desde el sector medio hacia la desembocadura los indicadores de contaminación con materia orgánica y de sólidos en suspensión.

El índice de contaminación por mineralización del agua revela que en toda la cuenca el nivel salino está por encima de los valores guía mencionados en las normativas con tendencia a la disminución hacia la desembocadura, esta situación debería ser analizada con mayor profundidad pero, este alto nivel salino podría no estar asociado a causas antrópicas y si, al origen natural de las nacientes de los cuerpos de agua.

El monitoreo de macroinvertebrados permite evaluar retrospectivamente el estado del medio acuático y de acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que gran parte del cauce principal se encuentra en estado de regular a malo. Esta situación queda demostrada a través de los parámetros e índices evaluados.

Pregunta 4. ¿Cuál es el nivel de degradación del ecosistema en estudio?

La evaluación cualitativa de los ecosistemas asociados al arroyo permitió identificar la existencia de serios problemas de degradación de la selva en

galería y de zonas bajas asociadas al cauce principalmente, sobre todo en los sectores comprendidos desde la cuenca media hasta la desembocadura. Esto se debe a la explotación de recursos que allí se encuentran y la ausencia de controles y regulaciones que posibiliten conservar y mitigar esos sectores.

Pregunta 5. ¿De qué manera los actores sociales intervinientes pueden actuar para la recuperación y desarrollo sustentable del arroyo, los recursos y los servicios ambientales?

La participación social en la recuperación y cuidado del ambiente se ha manifestado en distintos ámbitos, esto quedó evidenciado en las múltiples actividades registradas en los medios de comunicación local lo que demuestra la voluntad y motivación presente en varios sectores y actores de la sociedad para impulsar la reparación de lugares emblemáticos de la ciudad como lo es el arroyo Yuquerí Grande. Pero también se observó que la mayoría de esos emprendimientos no han tenido demasiado éxito ni persistencia temporal, situación que se atribuye a una implementación y desarrollo aislado, sin programas de gestión que los contenga y en algunos casos, ausente de acompañamiento de entidades gubernamentales o de organizaciones con “peso social” y recursos.

La ejecución futura de programas de gestión integral en esta zona, pueden ser aceptados favorablemente por la sociedad y sus actores debido, al alto porcentaje de compromiso y participación que expresaron las encuestas.

Luego de puntualizar todos los aspectos estudiados y analizados se puede concluir como respuesta a la pregunta generada a partir de la hipótesis principal de este trabajo, que todo el ecosistema de la cuenca del arroyo Yuquerí Grande se halla alterado pero, el proceso de deterioro se ve incrementado en la zona media e inferior de la cuenca como consecuencia de la mayor presencia antrópica y de sus actividades, generando situaciones socio-ambientales desfavorables en sus habitantes y el ecosistema.

Para revertir esta situación, es condición necesaria contar con políticas públicas ambientales organizadas y pensadas para ese contexto, en donde se gestione y articule con todos los actores sociales. Solo así se alcanzará la viabilidad

necesaria para lograr objetivos tendientes a la recuperación y sustentabilidad del ambiente.

13.2. General

De acuerdo a la hipótesis principal que dio lugar a la realización de este trabajo, se concluye que la situación socio-ambiental del ecosistema que involucra al arroyo Yuquerí Grande ha ido desmejorando a lo largo del tiempo como producto de múltiples causas, produciéndose deterioro y disminución de los servicios ambientales que brinda en la localidad.

Algunas de las alteraciones son fácilmente percibidas por la población general lo que motivaron la movilización de la sociedad civil y el accionar de autoridades políticas a realizar actividades y proyectos con intenciones compensadoras pero, insuficientes para abordar problemáticas de este tipo y dimensiones.

De esta manera, se visualiza como la temática socio-ambiental se encuentra en un plano inferior a otras temáticas en la agenda de políticas públicas, demostrando que solo se ha venido trabajando sobre la aparición de los problemas en lugar de hacerlo de manera preventiva, como estrategia más conveniente destinada a la conservación y preservación del ambiente.

En este sentido, desarrollar programas y proyectos de carácter ambiental implica abordar múltiples dimensiones por lo tanto, la articulación entre gobierno y sociedad debe ser una cuestión primordial e indispensable para evitar el fracaso de las mismas, por buenas intenciones que estas posean.

En este caso particular, se puede concluir que la situación actual puede ser revertida sobre todo, si se tiene en cuenta que dos importantes causas de deterioro ambiental como lo es el vertedero municipal de residuos sólidos urbanos y la planta de tratamiento de efluentes líquidos cloacales están en vías de solucionarse, pero también se deben proyectar programas y acciones en el ámbito social que se integren y complementen con los anteriores.

Por lo tanto, las expectativas son prometedoras siempre que exista continuidad en materia de políticas públicas más allá de los actores intervinientes.

Como conclusión de carácter personal y profesional debo expresar que la realización de este trabajo de tesis me permitió acceder y conocer no solo aspectos académicos en el ámbito científico-técnico sino que también, me permitió interactuar, analizar, reflexionar y entender diversas cuestiones que involucran el proceder humano sin importar la profesión o tarea que lleven a cabo para ganarse su sustento. Una charla con un pescador, un carrero, un ladrillero o un técnico, dan cuenta de la importancia que tiene el ambiente para para cada uno de ellos pero por supuesto, desde sus propias realidades y perspectivas que muchas veces se contraponen generando conflictos y es allí, en donde la gestión integrada debe brindar soluciones.

Como proyección de este humilde e incipiente trabajo, se espera aportar y contribuir conocimientos y experiencias con el fin de mejorar diversos aspectos en mi ciudad, a la población y al ambiente así como también, colaborar en el acercamiento a posibles soluciones de problemas que se manifiestan en otras cuencas de la región.

14. Bibliografía

14.1. Citada

Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., Furse, M. T., (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.* 17 (3). Great Britain, p. 333 – 347.

Azcárate, P. y Zambelli, R. (2015). El nivel socioeconómico en la Argentina, 2015. Estratificación y variables. Observatorio Social SAIMO. Argentina, p. 5 – 8. <http://www.saimo.org.ar/archivos/observatorio-social/EI-NSE-en-la-Argentina-2015-Estratificacion-y-VARIABLES.pdf>

Barkin, D. (1998). Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. México Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo, p. 26. <http://anea.org.mx/publicaciones.htm>

Bianchi, A. (2009) Estado y sociedad civil en Gramsci. <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-34/es-ta-do-y-so-cie-dad-ci-vil-en-grams-ci>

Benzaquen, L., D.E. Blanco, R. Bo, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti y R. Quintana – editores- . (2017). Regiones de Humedales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Fundación Humedales/Wetlands International. Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires. Argentina, p. 153-154. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/regioneshumedbaja2.pdf>

Boivin, M., Chebez, J. C. y A. Bosso; Comité Redactor. (2002). Peces y Reptiles: Lista de Especies y Áreas con Información. En: Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Entre Ríos, República Argentina. Paraná - Buenos Aires.

Breña Puyo, A F.; Jacobo Villa, M. A., (2006). Principios y fundamentos de la Hidrología Superficial. Capítulo 2. Editorial Casa Abierta al Tiempo. Universidad Autónoma Metropolitana. México

Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (2001). Prevención de la Contaminación de la Industria Conservera. Plan de Acción para el Mediterráneo. Barcelona. España.

Cárdenas Agudelo, M. F. (2013). La gestión de ecosistemas estratégicos proveedores de agua. El caso de las cuencas que abastecen a Medellín y Bogotá

en Colombia. Gestión y Ambiente, 16 (1). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169427489001>

Carolina A.; Pérez, R.; Solano, M. (2013). Saneamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales en el Museo de Cultura Popular de la Universidad Nacional. *Ciencias Ambientales – Tropical Journal of Environmental Sciences*. 45 (1), p. 63 -71. Universidad Nacional de Costa Rica. <http://dx.doi.org/10.15359/rca.45-1.6>

Carrera Reyes, C., Fierro Peralbo, K. (2001). Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. EcoCiencia. Quito

Carrillo López, D., S. Carvajal Aguilar, J. M. Coto Campos, V. Salgado Silva, J. Herrera Núñez, D. Rojas Cantillano & C. Benavidez. (2010). Variación del oxígeno disuelto en el Río Burío-Quebrada Seca, Heredia, Costa Rica, en el periodo 2005 – 2010. Universidad Nacional Heredia. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/7468/variacion%20del%20oxigeno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Catalán Vázquez, M., Jarrillo-Soto, E.C. (2010). Paradigmas de investigación aplicados al estudio de la percepción pública de la contaminación del aire. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 26 (2) 165-178. México.

Domínguez, A y Aledo, A. (2001). Teoría para una sociología ambiental, p. 3. <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc0983682>

Duek, A. E., Fasciolo, G.E. (2014). Uso de agua en la industria de elaboración de conservas de tomate y durazno de Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina*. 46(1), p. 59-7. http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6419/cp05-dueck.pdf

Echeverría, J.; Cantillo, B.; (2013). Instrumentos económicos para la gestión del agua. *Ciencias Ambientales –Tropical Journal of Environmental Sciences*. 45 (1), p. 13-22. Universidad Nacional de Costa Rica. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.45-1.2> consultado el 11/08/2016.

Engler, P., Rodriguez, M., Cancio, R. (2008). Zonas AgroEconómicas Homogéneas de Entre Ríos. Descripción ambiental, socioeconómica y productiva. *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales* N° 6. INTA.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_zonas_agroeconomicas_homogeneas_entre_ros.pdf

Fouz, B.; Serra, M. - AINIA (2001). Toxicidad en aguas residuales en centrales cítricas debidas a tratamientos post cosecha. <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/63329-Toxicidad-en-aguas-residuales-de-centrales-citricolas-debidas-a-tratamientos-po.html>

Galindo L., L. A; Constantino C., L. M.; Benavides M., P.; Montoya R., E.C.; Rodriguez V., N. (2012). Evaluación de macroinvertebrados acuáticos y calidad de agua en quebradas de fincas cafeteras de Cundinamarca y Santander, Colombia. Revista Cenicafé 63 (1), p. 70-92.

Guzmán Hidalgo, J. (2015). Prevención, reducción y control de la contaminación generada por la industria cítrica al medio ambiente: depuración de efluentes mediante procesos de oxidación avanzada. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. <http://zaguan.unizar.es>

Huerta, G.; Jiménez, F. (2010). Una guía de diagnóstico rápido para determinar el potencial de pago por servicios ecosistémicos hídricos en microcuencas hidrográficas. Ciencias Ambientales –Tropical Journal of Environmental Sciences.Vol 40(2), p. 34-43. Universidad Nacional de Costa Rica. <http://dx.doi.org/10.15359/rca.40-2.4>

Jiménez Peña, Y.; Vidal Olivera, V. M; González-Abreu Fernández, R.; Valdéz Gonzáles, L. A; Castro Carrillo, M. (2016). Potencial de carga contaminante en sector hidrogeológico de la Provincia de Ciego de Ávila. INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL. VOL. XXXVII, (2), p. 79-93.

Lander, O. (2000). La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas. CLACSO. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100708034410/lander.pdf>

Lapido, O. R., (coordinador) y equipo técnico de la Dirección de Geología Ambiental y Aplicada (1997). Carta Geológico-Ambiental de la ciudad de Concordia. Provincia de Entre Ríos. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. N° 160. Argentina, p. 24-27.

Mafla Herrera, M. (2005). Guía para evaluaciones ecológicas rápidas con indicadores biológicos en ríos de tamaño mediano, Talamanca, Costa Rica.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 61. Turrialba, Costa Rica.

Marín Galvín, R. (2003). Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, p. 1 – 2.

Municipalidad de Concordia (2016). Abordaje Integral Zona Sur. Ciudad de Concordia. Diagnóstico Socio Urbano/ Programas de Desarrollo Humano. Secretaría de Vivienda y Hábitat. Concordia, Entre Ríos.

Naredo, J. M. (2001). Economía y sostenibilidad. La economía ecológica en perspectiva. Polis. Revista de la Universidad Bolivariana. 1 (2). Universidad de Los Lagos Santiago, Chile, p. 1 – 7.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30500213>

National Biology Handbook (2009). Subpart B - Conservation Planning. Stream Visual Assessment Protocol. Version 2. Part 614. United States Department of Agriculture. Portland. EUA.

Novoa, M. D., (2020, 13 de Junio). Calidad del agua en el Río Uruguay, utilizando bioindicadores. Su relación con los parámetros físicoquímicos y plaguicidas. 9º Foro de Conservación del río Uruguay y el Acuífero Guaraní de la Unión de Parlamentarios.

<https://www.youtube.com/watch?v=02iE3kLlcHg&app=desktop>

O.N.U. - PNUMA (1987). Informe Brundtland: “Nuestro Futuro Común”, p. 27.

Ordoñez Gálvez, J.J. (2011). ¿Qué es una cuenca hidrológica? Cartilla Técnica: Aguas Subterráneas – Acuíferos. Sociedad Geográfica de Lima. Primera edición. Lima. Perú, p. 8 – 37.

Osorio Robles, F., Torres Rojo, J.C. Sánchez Bas (2010). Tratamiento de aguas para la eliminación de microorganismos y agentes contaminantes – Aplicación de procesos industriales a la reutilización de aguas residuales. Editorial Díaz de Santos. España, p. 1.

Paparotti, O., Gvozdenovich, J., RIAN – RIAP (2006). Caracterización de zonas y subzonas. RIAP - Entre Ríos. INTA. Centro Regional Entre Ríos, p.15 – 17.

Pochat, V. (2005). Entidades de gestión del agua a nivel de cuenca: Experiencias en Argentina. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, 96. Cepal- Publicaciones de Naciones Unidas. Santiago de Chile.

Ramírez, A., Rastrepo, R., Viña, G., (1997). Cuatro Índices de contaminación para la caracterización de aguas continentales. Formulaciones y aplicación. CT&F – Ciencia, Tecnología y Futuro, 1 (3).

Roldán Pérez, G. (1996). Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquía. Univ. de Antioquía. Fac. de Cs. Exactas y Naturales – CIEN. Presencia S. A. Colombia.

Santa Cruz, J. N.; Solanas, E. M. (2013). Sistema Acuífero Guaraní. Nivel Base de Conocimientos en el Piloto: Concordia [Argentina] – Salto [Uruguay]. Subsecretaría de Recursos Hídricos de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. Reimpresión. Buenos Aires. Argentina, p. 27 – 29.

Sasal, M.C.; Wilson, M.G.; Sione, S.M.; Beghetto, S.M.; Gabioud, E.A.1; Oszust, J.D.; Paravani, E.V.; Demonte, L.; Repetti, M.R.; Bedendo, D.J.; Medero, S.L.; Goette, J.J.; Pautasso, N. y Schulz, G.A. (2017). Monitoreo de glifosato en agua superficial en Entre Ríos. La investigación acción participativa como metodología de abordaje. RIA-Trabajos en Prensa. INTA. Argentina.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2007). Primer inventario nacional de bosques nativos: informe regional, espinal segunda parte – 1ª ed. Producciones Gráficas S.A. Buenos Aires, p. 88 – 109.

Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2003). Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente. Anexo: criterios utilizados para la definición de los valores asociados a cada zona de uso.

Sunkel, O., Paz, P. (1970). El subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo. Primera Parte: Los Conceptos de Desarrollo y Subdesarrollo. Siglo XXI Editores. Primera Edición. México, p- 15-34.

Verdi, A.; Morelli, E., (2008, 10 – 13 de Diciembre). Ajuste de un índice biótico para la zona de influencia de la margen izquierda de la cuenca baja del Río Uruguay [ponencia]. IX Jornadas de Zoología del Uruguay. Montevideo. Uruguay.

UNESCO (2009). Water in a Changing World. The United Nations World Water Development. Report 3. World Water Assessment Programme. UNESCO - Earthscan. Paris and London, p. 136.

14.2. Páginas web

Bodean, O., (2013, 2 de Julio). La escuela que se convirtió en sendero protegido. El Entre Ríos. <https://www.elentrieros.com/opinion/la-escuela-que-se-convirtio-en-sendero-protegido.htm>

Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (2019, 22 de Julio). Capas de Información geográfica. Entre Ríos – Calidad de agua superficial. https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

ELENTREIOS (2017, 27 de Mayo). Campo El Abasto: Nación gestionará para financiar el proyecto de relleno sanitario. <https://www.elentrieros.com/actualidad/campo-el-abasto-nacion-gestionara-para-financiar-el-proyecto-de-relleno-sanitario.htm>

Instituto Nacional de Estadística y Censo – Indec - (2015, 8 de Junio). Base de datos REDATAM + SP. Unidades Geoestadísticas. Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. <http://www.indec.gov.ar/codgeo.asp>

Instituto Nacional de Estadística y Censo – INDEC - (s.f.). Necesidades Básicas Insatisfechas. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-47-156> consultado el 11/10/2017

Itaipú **Binacional.**
(s.f.) <https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/rs2015/es/cultivando-agua-boa.html> consultado el 15/11/2019.

Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial. (2002). Cuencas hidrográficas de la República Argentina. https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/lava_carto/mapas/ar_jpg/ar_cuencas.jpg

Naciones Unidas – UN. (2014). Calidad del Agua. <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml>

Por El Silencio (s.f.). <https://porelsilencio.com/> consultado el 05/02/2018.

Salto Grande. (2013). Cultivando Agua Buena. https://www.saltogrande.org/comunicacion_ambiental.php#navaguabuena_es

Secretaría de Energía. (2014). Información geográfica. <https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>

14.3. Normativas

Comisión Administradora del Río Uruguay – CARU – (2019, 5 de Diciembre). Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay. Boletín Oficial República Argentina.

https://www.caru.org.uy/web/pdfs_publicaciones/DIGESTO/DIGESTO%20SOBRE%20EL%20USO%20Y%20APROVECHAMIENTO%20DEL%20RIO%20URUGUAY%20APROBADO%20POR%20RESOLUCION%20CARU%20NRO%2028-19%20DE%205-12-2019.pdf

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (1992, 17 de Enero). Ley 24.051. Residuos peligrosos - Generación, manipulación, transporte y tratamiento - Normas. Boletín Oficial República Argentina.

<http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Ley-24051-Residuos-Peligrosos.pdf>

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (2002, 29 de Julio). Ley 25.612. Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. Boletín Oficial República Argentina.

<https://www.entrierios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Nacionales/Ley-25612%20Gestion%20de%20residuos%20industriales.pdf>

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (2003, 03 de Enero). Ley 25.688. Régimen de gestión ambiental de aguas. Boletín Oficial República Argentina.

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25688-81032/texto>

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (2007, 28 de Noviembre). Ley 26.331. Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los bosques nativos.

<http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Ley-26331.pdf>

Legislatura de la provincia de Entre Ríos. (1978, 09 de Noviembre). Ley 6.260. De prevención y control de la contaminación por parte de las industrias. Boletín Oficial. Gobierno de Entre Ríos.

https://www.entrierios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/Ley_6260.pdf

Legislatura de la provincia de Entre Ríos. (1998, 16 de Septiembre). Ley 9.172. Ley de Aguas. Boletín Oficial. Gobierno de Entre Ríos.

[https://www.entrerios.gov.ar/oser/leyes/ley_provincial_9172_%20Uso_Productivo del Agua.pdf](https://www.entrerios.gov.ar/oser/leyes/ley_provincial_9172_%20Uso_Productivo_del_Agua.pdf)

Legislatura de la provincia de Entre Ríos. (2014, 25 de Febrero). Ley 10.284. Ordenamiento territorial del bosque nativo de la provincia de Entre Ríos. Boletín Oficial. Gobierno de Entre Ríos.

http://www.entrerios.gov.ar/ambiente/ambiente_flujograma/descargas/LEY%2010284_2.pdf

Poder Ejecutivo de la provincia de Entre Ríos. (1991, 26 de Diciembre). Decreto 5.837. Reglamentario de la Ley 6.260. Boletín Oficial. Gobierno de Entre Ríos.

http://www.entrerios.gov.ar/industria/userfiles/files/industria/Decreto%20Reglamentario%20N%C2%BA%205837%20MBSCE%20-%20Ley%206260%20_3_.pdf

Poder Ejecutivo de la provincia de Entre Ríos. (1996, 27 de Diciembre). Decreto 5.394. Reglamentario de la Ley 6.260. Boletín Oficial. Gobierno de Entre Ríos.

<https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Normativas/Provinciales/DECRETO%205394.pdf>

15. Anexos

15.1. Anexo I

Desagregación de las condiciones socio-económicas a nivel de Radio Censal según los radios seleccionados considerados como zona de influencia directa.

Tabla 27. Detalle de la población involucrada.

Identificación	Cantidad y tipo población			
	varón	Mujer	total población	hogares
300150110	410	440	850	197
300150111	991	984	1975	485
300150112	735	728	1463	346
300150113	847	794	1641	425
300150601	756	728	1484	352
300150602	387	413	800	206
300150701	486	480	966	269
300150710	525	488	1013	256
300150711	358	417	775	229
300150712	563	539	1102	247
300150717	51	40	91	17
300150718	857	812	1669	421
300150719	757	820	1577	387
300150720	294	267	561	131
300150901	150	152	302	80
300151001	361	342	703	187
300151101	443	411	854	238
300151102	45	17	62	11
300151103	348	346	694	224
300151104	314	337	651	181
300151105	663	646	1309	349
300151106	311	346	657	205
300151109	89	82	171	54
300151111	450	317	767	177
300151206	44	48	92	29
300151208	133	128	261	65

300151209	48	31	79	23
300151210	71	57	128	48
300151308	68	66	134	34
300151309	24	18	42	15
300151310	580	389	969	224
300151401	19	14	33	11
300151402	214	13	227	9
300151403	105	69	174	58
300151404	123	114	237	59
Totales	12620	11893	24513	6249

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010 – Indec (2015).

Tabla 28. Necesidades Básicas Insatisfechas en los hogares de la cuenca.

Identificación	Necesidades Básicas Insatisfechas			
	Cód. Concatenado	Hogar Sin NBI	Hogar Con NBI	NSA
300150110		148	49	
300150111		307	178	
300150112		249	97	
300150113		300	125	
300150601		253	99	
300150602		182	24	1
300150701		250	19	1
300150710		201	55	
300150711		215	14	1
300150712		164	83	
300150717		8	9	
300150718		353	68	1
300150719		269	118	
300150720		43	88	
300150901		60	20	
300151001		103	84	
300151101		171	67	
300151102		6	5	1
300151103		215	9	

300151104	168	13	1
300151105	232	117	
300151106	194	11	
300151109	42	12	
300151111	143	34	5
300151206	28	1	
300151208	42	23	
300151209	18	5	1
300151210	47	1	
300151308	29	5	
300151309	13	2	
300151310	147	77	3
300151401	10	1	
300151402	9	0	3
300151403	44	14	
300151404	32	27	
Totales	4695	1554	18

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010 – Indec (2015).

Tabla 29. Nivel educativo de la población involucrada.

Identificación	Nivel Educativo en Curso o Cursado										
	Cód. Concatenado	pre-esc	Prim	EGB	Sec	Polimod	Terc	Univer	Post univ	Educ. espec	Total
300150110	36	413	25	226	6	28	8	1	2	745	105
300150111	86	1.067	101	377	25	49	24	0	7	670	239
300150112	68	754	65	303	65	34	14	0	6	1309	154
300150113	81	759	75	369	49	54	33	3	15	1438	203
300150601	71	840	43	286	8	19	20	0	12	1299	185
300150602	31	413	20	204	11	23	15	0	3	720	80
300150701	36	390	37	331	20	47	22	2	2	887	79
300150710	44	479	50	247	22	23	19	3	7	894	119
300150711	29	294	15	273	12	65	26	4	3	721	54
300150712	78	585	26	219	4	17	7	0	4	940	162
300150717	5	60	4	5	0	0	0	0	3	77	14
300150718	71	715	56	499	38	75	39	0	16	1509	160
300150719	81	807	74	354	18	36	14	0	14	1398	179
300150720	26	306	13	71	12	2	4	0	5	439	122
300150901	8	172	6	57	3	4	10	0	0	260	42
300151001	51	383	13	121	5	12	7	0	4	596	107
300151101	26	374	20	235	7	41	51	0	1	755	99
300151102	2	32	6	14	1	0	0	0	0	55	7
300151103	23	230	6	268	2	56	41	1	1	628	66
300151104	17	310	22	181	10	22	21	1	2	586	65
300151105	44	739	68	259	5	30	14	1	4	1164	145
300151106	15	296	18	199	17	32	18	0	4	599	58
300151109	7	115	6	27	3	3	0	0	0	161	10
300151111	24	399	26	197	11	28	16	0	1	702	65
300151206	1	49	3	24	1	5	2	0	0	85	7
300151208	9	176	0	37	0	8	0	0	0	230	31
300151209	0	50	0	19	4	3	0	0	1	77	2
300151210	4	80	1	29	0	3	4	0	0	121	7
300151308	2	82	3	32	1	4	0	0	0	124	10
300151309	1	20	2	10	0	1	1	0	0	35	7

300151310	27	595	46	136	22	11	13	0	4	854	115
300151401	0	17	3	9	3	0	0	0	0	32	1
300151402	0	137	9	47	17	4	3	0	1	218	9
300151403	7	107	4	32	1	3	0	0	0	154	20
300151404	19	128	4	37	3	3	2	0	0	196	41
Totales	1030	11307	870	5734	406	745	448	16	122	20678	2769

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010 – Indec (2015).

Tabla 30. Condiciones socioeconómicas de la población involucrada.

Identificación	Nivel de actividad				
	Cód. Concatenado	Ocupados	Desocupados	Inactivos	Total
300150110		329	25	206	560
300150111		773	41	451	1265
300150112		591	32	333	956
300150113		720	63	321	1104
300150601		651	15	316	982
300150602		397	13	148	558
300150701		404	24	274	702
300150710		501	9	183	693
300150711		372	18	206	596
300150712		423	31	199	653
300150717		35	1	9	45
300150718		697	31	408	1,136
300150719		572	38	428	1,038
300150720		181	14	108	303
300150901		115	1	93	209
300151001		238	11	173	422
300151101		400	6	202	608
300151102		25	-	11	36
300151103		378	7	147	532
300151104		289	12	169	470
300151105		577	28	286	891
300151106		309	20	177	506
300151109		84	1	41	126

300151111	242	15	173	430
300151206	24	-	44	68
300151208	75	2	98	175
300151209	37	1	15	53
300151210	70	1	40	111
300151308	43	-	52	95
300151309	16	1	14	31
300151310	325	9	213	547
300151401	23	-	4	27
300151402	14	1	7	22
300151403	57	-	63	120
300151404	77	9	56	142
Totales	10064	480	5668	16212

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010 – Indec (2015).

Tabla 31. Situación en que se encuentra la conexión sanitaria de los hogares.

Identificación	Condiciones de Conexión sanitaria				
	Cód. Concatenado	Conex. Satisf.	Conex. Básica	Conex. Insuf.	Total
300150110		114	41	42	197
300150111		242	17	226	485
300150112		231	42	73	346
300150113		179	71	175	425
300150601		219	46	87	352
300150602		158	33	15	206
300150603		417	18	39	474
300150701		206	38	25	269
300150709		178	0	1	179
300150710		138	59	59	256
300150711		218	4	7	229
300150712		198	8	41	247
300150716		260	5	19	284
300150717		11	1	5	17
300150718		394	7	20	421
300150719		303	15	69	387
300150720		49	9	73	131
300150815		83	3	7	93
300150901		0	0	80	80
300151001		17	50	120	187
300151101		118	23	97	238
300151102		2	1	8	11
300151103		185	28	11	224
300151104		156	12	13	181
300151105		141	76	132	349
300151106		180	20	5	205
300151107		67	37	99	203
300151108		89	124	21	234
300151109		13	11	30	54

300151111	65	3	109	177
300151206	0	0	29	29
300151208	2	13	50	65
300151209	0	0	23	233
300151210	0	0	48	48
300151308	0	0	34	34
300151309	0	1	14	15
300151310	6	64	154	224
300151401	0	0	11	11
300151402	0	0	9	9
300151403	0	0	58	58
300151404	13	16	30	59
Totales	3558	709	1982	6249

Fuente: elaboración en base a datos del Censo 2010 – Indec (2015).

15.2. Anexo II

Modelo de Encuesta

Relevamiento de información a pobladores en la cuenca del Arroyo

Yuquerí Grande

Nombre y Apellido (opcional):

Edad:.....Ocupación:.....

Lugar de residencia (barrio):.....

Distancia aproximada de su casa al curso de agua:.....metros.

Tiempo que reside en el lugar (barrio):.....

¿Ah detectado problemas que se relacionan con el arroyo y su entorno?

¿A qué atribuye los problemas que menciona? ¿Cuáles serían las causas?

¿Se ha producido algún cambio en la zona como consecuencia de los problemas detectados?

¿Considera que se podrían haberse evitado los problemas manifestados?

¿Piensa que habría alguna manera de corregir o disminuir la problemática mencionada?

¿Estaría dispuesto a contribuir de alguna manera para que la situación se revierta o mejore?

¿En qué grado de participación lo haría? (marcar con una x)

Muy comprometido [] (participación activa y permanente de planes de acción)

Medianamente [] (contribuir voluntariamente cuando sea necesario)

Esporádicamente (poco) [] (participar en alguna actividad que se le proponga o reunión)

Ninguna [] (nunca)

Comentarios personales

15.3. Anexo III

Modelo de Encuesta

Relevamiento de Información a Actores y Organizaciones

Entidad u Organización:.....

Rubro:..... Actividad/es:.....

Tiempo de existencia:.....

¿Hace algún uso particular de recursos y/o servicios que brinda el ambiente en el lugar?

Extracción de recursos (turba/ arena/ tierra/ leña, agua)

Eliminación de residuos (vertido de líquidos, emisión de gases/humos, depósito de sólidos)

Usos de la tierra:

Tipo de residuo que genera:.....

Cantidad y frecuencia aprox:.....

Forma de eliminación:.....

¿Tiene conocimiento de la existencia de problemáticas ambientales en la zona?

.....

¿Cuál/es?.....

¿Estarían dispuestos a participar en acciones que ayuden a mejorar o evitar problemáticas ambientales? SI NO

¿Con qué grado de participación?

PARCIAL (en acciones puntuales de corta duración)

TOTAL (formar parte de programas de manera activa)

OTRA:

¿Considera que su actividad genera algún tipo de contaminación o alteración de las condiciones normales del ambiente?

.....

¿Podrían realizar cambios en el/los procesos operativos para disminuir las afectaciones

ambientales?.....

15.4. Anexo IV

Tratamiento de la información en los medios de comunicación.

Reconocimiento en los medios de comunicación nacional y local:

Página12

◀ | ▶ Domingo, 10 de diciembre de 2006 | Hoy

ULTIMAS NOTICIAS EDICION IMPRESA SUPLEMENTOS TAPAS
INDICE EL PAÍS ECONOMÍA SOCIEDAD EL MUNDO ESPECTACULOS DEPORTES

EL PAÍS > EN CONCORDIA, UN GRUPO DE BUSTI IMPIDIO EL BLOQUEO

Protesta al costado del camino

Por Pedro Lipcovich

“Como gesto de buena voluntad, acordamos no ocupar los dos carriles de la ruta, pero creemos que fue una provocación”, dijo anoche Ramón Cabrera, organizador del no concretado corte del puente Concordia-Salto. Un grupo de militantes que llevaban remeras con inscripciones “Busti gobernador” detuvo a la columna e impidió la interrupción total del tránsito. El gobernador Jorge Busti había solicitado esa misma mañana que no se concretara el corte “porque el jueves tenemos una reunión con los hermanos uruguayos y se ha abierto una puerta al diálogo”. Otro sector de asambleístas de antemano no había adherido al corte y no se hizo presente.

Desde las 17 los manifestantes, pertenecientes a la Asamblea Ciudadana en Defensa del Medio Ambiente (que responde al Movimiento Territorial de Liberación, organización piquetera vinculada a su vez con el Partido Comunista) se encolonnaron desde el centro de Concordia y avanzaron hacia el puente. Pero cuando estaban a unos doscientos metros fueron rodeados por un nutrido número de robustas, inquietas personas, cuyas remeras decían “No a las papeleras” y “Busti gobernador”. Cabrera,

El dirigente incluyó en su reclamo la denuncia por la situación ambiental en Concordia: “Ya nadie puede bañarse en el arroyo Yuquerí grande, donde íbamos cuando éramos chicos: el basural de la ciudad se trasladó a sus orillas, en Campo del Abasto, y todo está contaminado. También están contaminados los arroyos que pasan por Concordia: basta con sentir el olor en el arroyo Manzores. Dos grandes empresas descargan allí sus efluentes, a la altura del barrio Las Tejas. La empresa Maciza produce madera prensada. La empresa Litoral Citrus elabora mezclas para jugos de fruta a partir de cítricos en mal estado, incomibles. Vuelca los desechos directamente en la tierra, de donde llegan al Manzores.

Además en Concordia “las cloacas descargan, sin procesar, directamente en el río Uruguay. Lo que pasa en Concordia es todavía peor que las papeleras uruguayas y merece una denuncia a nivel nacional”, según Cabrera, para quien “la crisis de desocupación en Concordia se originó antes del 2000, cuando se otorgaron créditos para la forestación: muchos cultivadores levantaron las plantas de cítricos para plantar eucaliptos y eso llevó a la pérdida de fuentes de trabajo”. El dirigente agregó que “nuestro movimiento y otros vienen haciendo denuncias públicas sobre la contaminación pero no tuvimos respuesta. Quizás el pronunciamiento sobre las pasteras nos permita hacer llegar el reclamo”.

Fuente: <https://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/subnotas/77509-25017-2006-12-10.html> consultado el 05/01/2020

YUQUERÍ GRANDE

¿Se limpiará el Yuquerí Grande?

Desde el municipio aseguraron que se está trabajando en evitar las tres vías de contaminación de este arroyo: el campo del Abasto, las cloacas del barrio El Silencio y la empresa ECA.



Molino Martillos Mineral

Precio Competitivo, Buena Calidad. Obtenga Cotización En Línea! es.emcgroup.net

ABRIR



Hace años ya que el arroyo Yuquerí Grande dejó de ser un lugar pintoresco y para sumergirse durante los días de calor, más que nada por la enorme contaminación que existe en su cauce. Por ello, el presidente de CEDESCO y funcionario municipal Eduardo Asueta

Fuente: <https://www.elentremos.com/actualidad/se-limpiara-el-yuqueri-grande.htm> consultado el 03/05/2018

Reconocimiento como recurso turístico:

Categorías de videos

- > Atractivos
- > Curiosidades
- > Destinos
- > Educación y turismo
- > Emprendimientos Turísticos
- > Expresiones Culturales
- > Fiestas y Ferias
- > Gastronomía y Coctelería
- > Historia
- > Obras y proyectos
- > Otras latitudes
- > Producción
- > Programa de TV
- > Recorridos Especiales
- > Tradiciones, costumbres, leyendas
- > Videos Institucionales
- > Videos Musicales

Categorías: Curiosidades, Naturaleza

Arroyo Yuquerí Grande

Nos metemos en la naturaleza de Entre Ríos, y descubrimos un tramo del Arroyo Yuquerí Grande, donde los bancos de arena y la vegetación nos regalan un paisaje mágico.

notas Paralelo Turístico Arroyo Y... Watch later Share

Los arroyos, y su propuesta natural
www.paraleloturistico.com.ar

Fuente: <http://www.paraleloturistico.com.ar/arroyo-yuqueri-grande/> consultada el 3/01/2020

Paralelo Turístico

INICIO VIDEOS NOVEDADES GALERIA AGENDA DE EVENTOS CONTACTO

Categorías de videos

- > Atractivos
- > Curiosidades
- > Destinos
- > Educación y turismo
- > Emprendimientos Turísticos
- > Expresiones Culturales
- > Fiestas y Ferias
- > Gastronomía y Coctelería
- > Historia
- > Obras y proyectos
- > Otras latitudes
- > Producción
- > Programa de TV
- > Recorridos Especiales
- > Tradiciones, costumbres, leyendas
- > Videos Institucionales
- > Videos Musicales

Categorías: Naturaleza

Travesía Cambá Paso parte 3

Participamos de la propuesta de CEDESCO, que apunta a tomar conciencia acerca de la importancia de sanear y recuperar la cuenca del arroyo Cambá Paso de Concordia, que cuenta con una gran riqueza paisajística y constituye un gran potencial turístico. El arroyo delinea el sector sur de la ciudad y se encuentra a pocas cuadras del casco urbano.

notas Paralelo Turístico Travesía ... Watch later Share

Travesía "Cambá Paso" - Concordia - E. Ríos
www.paraleloturistico.com.ar

MORE VIDEOS

1:59 / 4:09 YouTube

Fuente: <http://www.paraleloturistico.com.ar/travesia-camba-paso-parte-3/> consultado el 03/01/2020

Sensibilización, concientización:



Fuente (izq): <https://www.idea.me/projects/63551/el-camino-del-yuqueri> consultado el 04/02/2019

Fuente (der): <https://www.youtube.com/watch?v=oyOm-rmP3s8> consultada el 3/01/2020

Acciones que se han propuesto:

A screenshot of a news article from the website "EL ENTRERÍOS". The article title is "¿Revivirán a los 'puentes negros'?". The author is "BENITO LEGERÉN". The article text discusses the traditional route of Camba Paso and the proposal to restore two bridges. A video player is embedded in the article, showing a bridge over a river. The article also mentions "Google ha cerrado el anuncio" and "CARMELLO".



Ramos-Marrau dijo que hay dos puentes "Negros" en realidad. Uno en la zona de Camba Paso, que atraviesa el Yuquerí Chico, y el otro en la zona del arroyo Yuquerí Grande, cerca de la Defensa Sur. "La intención es recuperar los dos", señaló. Justamente recaló que el proyecto de paseo lineal nace en la zona de Camba Paso y el humedal que lo rodea compone lo que fue definido por el arquitecto como el mayor parque natural de la ciudad a futuro.

"Una vez que los arroyos se conviertan en parques protegidos, van a ser millones de metros cuadrados puestos para el ocio de la ciudadanía", indicó en referencia al entorno. De hecho, se prevé realizar una intervención urbanística y paisajística debajo del puente. Denominada "Paseo de los Dos Espejos", se trata de dos espejos de agua que serán transformados en un paseo. El arquitecto dijo que contemplan varias intervenciones para nivelar para arriba una zona muy descuidada generando mayor atractivo turístico para la ciudad.

Fuente: <https://www.elentrerios.com/actualidad/arevivan-a-los-quotpuentes-negrosquot.htm> consultado el 08/01/2020



Fuente (izq): <http://www.diariojunio.com.ar/noticia.php?noticia=71122> consultado el 03/01/2020

(der): <http://www.diariojunio.com.ar/noticia.php?noticia=88030> consultado el 21/12/2019



Fuente: (izq) <https://www.elentrerios.com/actualidad/hicieron-un-acuerdo-ambiental-de-4-millones.htm> Consultado el 20/06/2018. (der) http://www.infobyn.com/medioambiente-camba-paso-mas-cerca-de-su-recuperacin_p-20508#.Xq-z1PwyFPY consultado el 05/01/2019

13/03/2017 - 18:51 hs.
ASISTEN A 25 CHICOS

Impulsan un proyecto de concientización ambiental para los niños que concurren al jardín del Abasto

La directora Departamental de Escuelas de Concordia, Griselda Di Lello, visitó el jardín materno infantil ubicado en el Refugio de Camba Paso, al que asisten 25 chicos, la mayoría de ellos hijos de los recuperadores informales de residuos del campo del Abasto. Junto al municipio local se impulsa un proyecto de concientización ambiental para los niños que asisten al jardín.



La Dirección de Escuelas de Concordia mediante un trabajo articulado con el municipio, impulsa un proyecto de concientización ambiental para los niños, hijos de recuperadores informales de residuos del campo del Abasto.

"Estamos en un lugar cercano al campo del Abasto donde funciona el basural donde las familias trabajan y muchas veces concurren con sus chicos. En esta marca empezamos a pensar cómo hacer para mejorar

Más noticias en

Varias motos fueron secuestradas por estar mal estacionadas

Hasta el próximo viernes hay promociones especiales para adquirir ubicaciones y entradas para el Carnaval 2020

Se extendió la inscripción a las Carreras en la UTH Concordia.

Productores de la economía social se suman a las ofertas de la Tarjeta Alimentaria.

Reforzarán controles en comercios de Concordia para evitar recargos en la Tarjeta Alimentar.

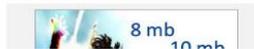
Usuarios se manifestaron en el Bersa de calle Sarmiento por falta de dinero

Una multitud recibió a Los Reyes Magos en la Costanera

Cronograma actualizado para el vencimiento de la Tasa Inmobiliaria 2020

Desarrollo turístico: Concordia se pone en "Modo Verano"

Carnaval 2020 Comenzó el armado de las tribunas del Círculo



Fuente: http://www.cndigital.com.ar/noticias/38974_impulsan-un-proyecto-de-concientizacion-ambiental-para-los-ninos-que-concurren-al-jardin-del-abasto.html consultado el 08/01/2020.



miércoles
enero 08

Temp. 21°
Hum. 60%

Inicio Gestión Ciudad Servicios Turismo Transparencia Carnaval

Jornadas Socio-Comunitarias en el Barrio El Silencio

Jueves, 29 de Septiembre de 2016

La Secretaría de Desarrollo Humano, Salud y Ambiente de la Municipalidad de Concordia realizará durante este fin de semana la 1ª Jornada Social Comunitaria en el CIC "Camba Paso" del barrio El Silencio. Del viernes al domingo, distintas áreas del municipio realizarán charlas, talleres y diversas actividades junto a los vecinos.



Al respecto, el Subsecretario de Salud, Alejandro Ferrando, precisó que "las distintas áreas de la Secretaría de Desarrollo Humano que dirige Guillermo Echenause, realizaremos acciones junto a los vecinos. Esta Jornada Socio-Comunitaria tiene un perfil educativo y busca llevar información a los vecinos, a la vez que habrá actividades deportivas y recreativas", comentó. "Estarán presentes Medio Ambiente, Saneamiento Ambiental, Atención Primaria de la Salud, y también la Secretaría de Deportes, entre otras áreas", informó.

Fuente: <https://www.concordia.gob.ar/noticias/secretar%C3%ADa-de-desarrollo-humano-salud-y-ambiente/jornadas-socio-comunitarias-en-el-barrio> consultado el 08/01/2020.



Fuente (izq): <https://diarioelsol.com.ar/2019/10/29/la-municipalidad-lleva-adelante-tareas-de-concienciacion-y-limpieza-colectiva-del-arroyo-camba-paso/> consultado el 29/12/2019.

(der): <https://diarioelsol.com.ar/2018/04/15/se-realizo-la-travesia-por-la-recuperacion-del-arroyo-camba-paso-y-el-yuqueri/> consultado el 03/01/2019.



Fuente: <https://diarioelsol.com.ar/2019/01/26/acuerdo-ambiental-eliminan-los-olores-a-efluentes-citricos-de-camba-paso/> consultado el 08/01/2020.



Fuente: <https://www.elentrerios.com/actualidad/campo-el-abasto-nacion-gestionara-para-financiar-el-proyecto-de-relleno-sanitario.htm> consultado el 08/01/2020.



Fuente: https://www.reportecuatro.com.ar/noticias/41109_el-bid-aprobo-la-obra-del-relleno-sanitario-de-concordia.html consultado el 08/01/2020.

PANORAMA REGIONAL / LITORAL

TERRENOS

Concordia contará con una planta de tratamiento de efluentes cloacales

02/08/2017



Joaquín Lamadrid, diputado provincial por el bloque Cambiemos – Concordia, confirmó a LT14 que la cámara baja aprobó la expropiación de un terreno en el que se instalará la futura planta de tratamiento de efluentes cloacales. Se realizará con financiamiento del gobierno nacional y será de “suma importancia porque es una planta que ayudará con el saneamiento del río Uruguay que se asumió en acuerdo con los países vecinos”, señaló el legislador a LT14.



Fuente: <http://www.radionacional.com.ar/concordia-contara-con-una-planta-de-tratamiento-de-efluentes-cloacales/> consultado el 08/01/2020.

EL HERALDO DE CONCORDIA | ACTUALIDAD | POLÍTICA | DEPORTES | POLICIALES | MÁS

TEMAS DEL DÍA | BORDET | BILLETES | AGENDA | Miércoles 8 de Enero de 2020

INTERÉS GENERAL

Se sanciona la ley que dispone la utilidad: - 4 de Agosto de 2017

Predio para la planta de tratamiento de líquidos cloacales

El presidente de la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande, Alejandro Casañas, expresó su «satisfacción» por la sanción por parte de la cámara de Diputados de Entre Ríos de la Ley que declara de utilidad pública y sujeto de expropiación un inmueble ubicado en la ciudad de Concordia con destino a la planta de efluentes cloacales, proyecto presentado por el senador Ángel Giano, oriundo de esta ciudad.

Fuente: http://www.elheraldo.com.ar/noticias/150392_predio-para-la-planta-de-tratamiento-de-liquidos-cloacales.html consultado el 08/01/2020.

EL SOL Digital

Miércoles 08 de Enero del 2020 - 11:15

HOME LOCAL REGIONAL PROVINCIAL NACIONAL INTERNACIONAL DEPORTES SOCIALES SERVICIOS COLUMNAS

TÍTULOS DESTACADOS | TRÁNSITO A INTERIORS TRAS REVERTA EN PENAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY | 3 ENERO, 2...

PORTADA / LOCAL / CIUDAD / PAGINA ACTUAL



COMENZARON AYER LAS CONSULTAS PÚBLICAS PARA LOS PROYECTOS DE SANEAMIENTO DEL RÍO URUGUAY

Desde ayer y hasta mañana viernes 10 de mayo, se realizan en la CAFESC, las consultas públicas para los proyectos de saneamiento del Río Uruguay, en este sentido, se avanzará con las consultas referentes a los proyectos de Gualeguaychú y Concordia, que son parte del procedimiento establecido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para el otorgamiento del crédito que el gobierno provincial, destinará a la construcción de cinco colectores cloacales en el marco del plan de Saneamiento del Río Uruguay.

En este sentido, el arquitecto Marcelo Richard, Secretario de planeamiento, Infraestructura y Servicios, titular de la Unidad Ejecutora de la provincia de Entre Ríos, le dijo a cronistas de EL SOL que "hoy se está realizando una consulta pública sobre el sistema integral de tratamiento de los efluentes cloacales de la costa del Río Uruguay, es decir que esto contempla a cinco localidades incorporadas de la provincia (San José, Colón, Concepción del Uruguay, Concordia y Gualeguaychú).

Fuente: <https://diarioelsol.com.ar/2019/05/09/comenzaron-ayer-las-consultas-publicas-para-los-proyectos-de-saneamiento-del-rio-uruguay/> consultado el 08/01/2020.

15.5. Anexo V

Muestreo de macroinvertebrados en cuenca alta.

Figura 13. Muestreo de macroinvertebrados en el Paraje “El Retobado”, A° Yuquerí Grande.



Descripción. Muestreo de macroinvertebrados con Red Surber en cuenca alta. Fuente: propia

15.6. Anexo VI

Muestreo de macroinvertebrados en cuenca media.

Figura 14. Muestreo de macroinvertebrados en zona “Cambá Paso”, A° Yuquerí Grande.



Descripción. Zona de muestreo de macroinvertebrados con Red Surber, viejo balneario de Cambá Paso.
Fuente: propia.

15.7. Anexo VII

Muestreo de macroinvertebrados en cuenca baja.

Figura 15. Muestreo de macroinvertebrados en zona “Carretera de la Cruz”, A° Yuquerí Grande.



Descripción. Muestreo de macroinvertebrados con Red Surber en zona de “Carretera de la Cruz”. Fuente: propia.

15.8. Anexo VIII

Ejemplares hallados en el muestreo de macroinvertebrados.

Figura 16. Identificación de macroinvertebrados.



Descripción. Sup. Izq: Odonata, Gomphidae, Phyllogomphoides sp. Sup. Der.: Trichoptero, Hydropsichidae, Smicridea sp. Inf. Izq: Trichoptero, Helycopsichidae, Helycopsiche. Inf. Derc: Coleoptera, Psephenidae, Psephenops sp. Fuente: propia.

15.9. Anexo IX

Ejemplares hallados en el muestreo de macroinvertebrados

Figura 17. Identificación de macroinvertebrados.



Descripción. Sup. Izq: Ephemeroptera, Baetidae, Beatis sp. Sup. Der: Diptero, Chironomidae, Chironominae. Inf. Izq: Haplatoxida, Tubificidae. Inf. Der: Coleoptera, Scirtidae, Elodes?. Fuente: propia

15.10. Anexo X

Ejemplares hallados en el muestreo de macroinvertebrados.

Figura 18. Identificación de macroinvertebrados.



Descripción. Ejemplar que corresponde a Orden: Ephemeroptera, familia: Baetidae, género: Dactylobaetis sp. Fuente: propia.

15.11. Anexo XI

Vista del ecosistema en la cuenca alta (a).

Figura 19. Paraje “El Duraznal”.



Descripción. Sup. Izq; se observa la presencia de bancos recuperados, sin erosión aparente y con cobertura vegetal además, la planicie de inundación con arbustos es fácilmente identificable. En las otras imágenes, se puede apreciar las buenas condiciones de los bancos, las orillas, la vegetación riparia (calidad y cantidad) la cual, establece un excelente hábitat para peces. Esta zona involucra pozas de buena profundidad, lo que facilita la migración, refugio y alimentación de la fauna ictícola. Fuente: propia.

15.12. Anexo XII

Vista del ecosistema en cuenca alta (b)

Figura 20. Paraje “El Retobado”.

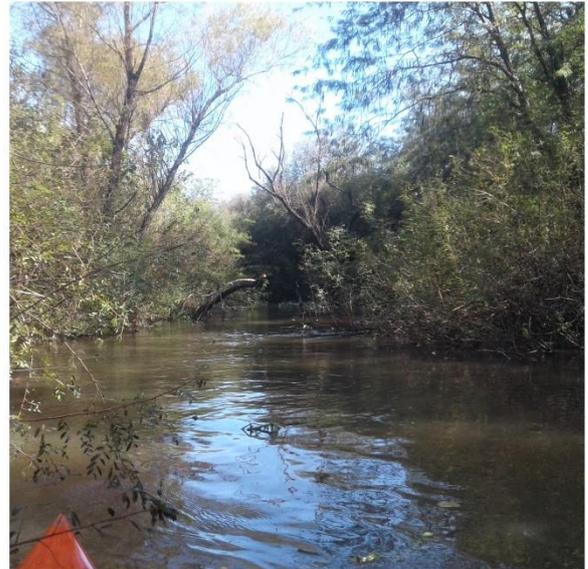


Descripción. (Sup. Izq e Inferior). Se observa buena cantidad y calidad de vegetación riparia; en la margen derecha, una planicie de inundación bien marcada, sin vegetación y fondo arenoso con leve presencia de acumulación de sedimentos. Sup. Der.: abundante vegetación en ambas márgenes y con un dosel pronunciado al final del tramo visualizado, lo que brinda las mejores condiciones de hábitat para especies de fauna acuática. La profundidad del tramo visualizado no genera barrera a la migración de peces. Fuente: propia.

15.13. Anexo XIII

Vista del ecosistema en cuenca media.

Figura 21. Zona próxima a ruta Nac. 14 y zona “Cambá Paso”.



Descripción. (Sup. Izq., Inf. Izq.): Se observa material arenoso depositado en el lecho del cauce, esto se debe a procesos erosivos activos como consecuencia principalmente, por la disminución de cobertura vegetal del suelo y la pérdida de cobertura arbórea de las orillas. (Sup. Der): Bancos erosionado con vegetación en el material acumulado como evidencia de un proceso de estabilización en marcha. (Inf. Der.): Cobertura vegetal sobre el curso de agua, lo que proporciona sombra y refugio para especies acuáticas.

15.14. Anexo XIV

Vista del ecosistema en cuenca baja.

Figura 22. Zona Puente en Av. Pdte. Perón – Puente Negro (Zona Carretera de La Cruz).



Descripción: (Sup. Izq.): Orilla totalmente alterada por la extracción de arena y escasa cobertura vegetal. (Sup. Der.): camino de acceso al cauce con evidencia clara de la acción antrópica y sin cobertura arbórea. (Inf. Izq.): Canal con orilla erosionada y proceso de estabilización avanzado con formación de terrazas y cubierta vegetal. (Inf. Der.): Canal ensanchado, orillas erosionadas y cobertura vegetal sobre el banco en buena densidad pero con escasa extensión superficial.

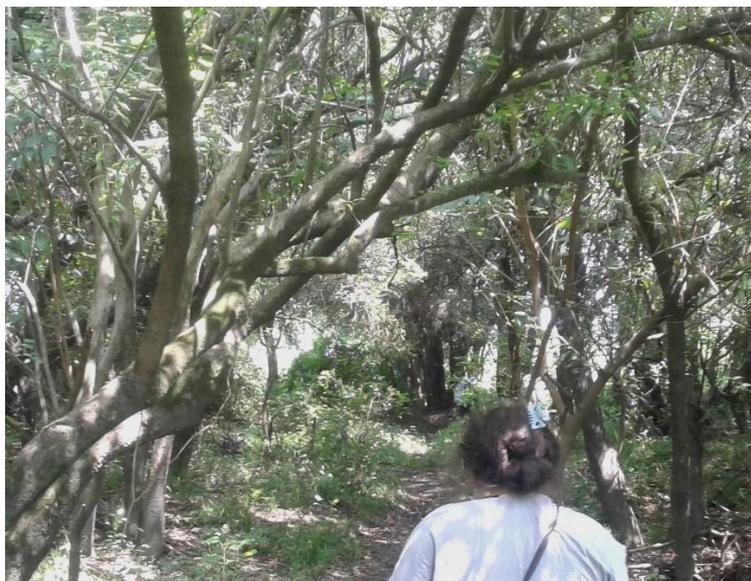
15.15. Anexo XV
Selva en Galería.

Figura 23. Flora autóctona en la selva en galería.



Descripción. Ejemplar añejo de Sauce criollo (*Salix humboldtiana*). Fuente: propia

Figura 24. Selva en galería típica de toda la cuenca.



Descripción. Selva en galería en zona de Cambá Paso. Fuente: propia.

15.16. Anexo XVI

Fichas de Muestreo

Ficha de muestreo	
Fecha: 18/11/2019	Condiciones climáticas
Hora: 18:00	Temperatura: 30°C.
Lugar: Balneario "Cambá Paso"	Humedad relat.: 41%
	Soleado con cielo despejado
Coord. Geográficas 31°22,083'S; 58°4,022'O	Responsable: Julio Fernández Martínez
Análisis: fisicoquímico y microbiológico.	
Tipo de muestra: agua de arroyo recolectada en el cauce principal, llenado por inmersión entre 20 y 30 cm desde la superficie. Envase: botella color caramelo.	
Volumen: 1000 ml.	

Parámetros analizados

Fisicoquímico		
Parámetro	Resultado	Técnica/Instrumental
pH	7,38	Potenciometría/ Multímetro HANNA HI255.
Temperatura (°C)	17	Electrométrico/ Multímetro HANNA HI255.
Conductividad (µS/cm)	374,0	Conductimetría/ Multímetro HANNA HI255.
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	264,5	Gravimetría - Método Normalizado 2540 D.
Oxígeno disuelto (mg/l)	7,09	Luminiscencia/ Hach HQ40d
% Saturación Oxígeno	70	Método gráfico
DBO (mg O ₂ /l)	3,36	S.M. 5210 B - 17 Ed 1992/ Hach HQ40d
DQO (mg O ₂ /l)	4,52	Colorimetría –S.M. 5220 D - 17 Ed 1992/ Espectrofotómetro Hach UV-VIS DR600
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	148	Titulometría Ácido-Base
Dureza (mgCaCO ₃ /l)	92	Titulometría Complejométrica
Calcio (mgCaCO ₃ /l)	30	Titulometría Complejométrica
Magnesio (mgCaCO ₃ /l)	4,8	Titulometría Complejométrica

Microbiológico		
Parámetro	Resultado	Técnica
Coliformes totales (UFC/100ml)	15.500	Filtración con membrana y cultivo microbiológico -SM 9222 B- 17 Ed.1992/ Compact Dry EC Certificate N° 110402 AOAC
Escherichia coli (UFC/100ml)	400	

Ficha de muestreo	
Fecha: 18/11/2019	Condiciones climáticas
Hora: 11:00	Temperatura: 32°C.
Lugar: Acceso Sur zona puente "Gral. Alvear"	Humedad rel.: 41%
	Soleado con cielo despejado
Coord. Geográficas 31°23,475´S; 58°2,815´O	Responsable: Julio Fernández Martínez
Análisis: fisicoquímico y microbiológico.	
Tipo de muestra: agua de arroyo recolectada entre 10 y 20 cm desde la superficie. Envase: botella color caramelo.	
Volumen: 1000 ml.	

Parámetros analizados

Fisicoquímico		
Parámetro	Resultado	Técnica
pH	7,5	Potenciometría/ Multímetro HANNA HI255.
Temperatura (°C)	19	Electrométrico/ Multímetro HANNA HI255.
Conductividad (µS/cm)	354,5	Conductimetría/ Multímetro HANNA HI255.
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	320	Gravimetría - Método Normalizado 2540 D.
Oxígeno disuelto (mg/l)	5,09	Luminiscencia/ Hach HQ40d
% Saturación Oxígeno	55	Método gráfico
DBO (mg O ₂ /l)	7,31	S.M. 5210 B - 17 Ed 1992/ Hach HQ40d
DQO (mg O ₂ /l)	10,8	Colorimetría -S.M. 5220 D - 17 Ed 1992/ Espectrofotómetro Hach UV-VIS DR600

Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	135	Titulometría Ácido-Base
Dureza (mgCaCO ₃ /l)	81	Titulometría Complejométrica
Calcio (mgCaCO ₃ /l)	30	Titulometría Complejométrica
Magnesio (mgCaCO ₃ /l)	1,45	Titulometría Complejométrica
Microbiológico		
Parámetro	Resultado	Técnica
Coliformes totales (UFC/100ml)	1.280.00	Filtración con membrana y cultivo microbiológico -SM 9222 B- 17 Ed.1992/ Compact Dry EC Certificate N° 110402 AOAC
Escherichia coli (UFC/100ml)	45.000	

Ficha de muestreo	
Fecha: 14/11/2019	Condiciones climáticas
Hora: 11:00	Temperatura: 30°C.
Lugar: Paraje "El Duraznal" acceso a puente sobre camino vecinal	Humedad rel.: 27%
	Cielo: soleado parcialmente nublado
Coord. Geográficas 31°15,878'S; 58°12,363'O	Responsable: Julio Fernández Martínez
Análisis: fisicoquímico y microbiológico.	
Tipo de muestra: agua de arroyo recolectada entre 20 y 30 cm desde la superficie. Envase: botella color caramelo.	
Volumen: 1000 ml.	

Parámetros analizados

Fisicoquímico		
Parámetro	Resultado	Técnica
pH	8,34	Potenciometría/ Multímetro HANNA HI255.
Temperatura (°C)	18,00	Electrométrico/ Multímetro HANNA HI255.
Conductividad (µS/cm)	435,00	Conductimetría/ Multímetro HANNA HI255.
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	22,00	Gravimetría - Método Normalizado 2540 D.
Oxígeno disuelto (mg/l)	8,79	Luminiscencia/ Hach HQ40d
% Saturación Oxígeno	80	Método gráfico

DBO (mg O ₂ /l)	1,57	S.M. 5210 B - 17 Ed 1992/ Hach HQ40d
DQO (mg O ₂ /l)	3,2	Colorimetría –S.M. 5220 D - 17 Ed 1992/ Espectrofotómetro Hach UV-VIS DR600
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	244	Titulometría Ácido-Base
Dureza (mgCaCO ₃ /l)	103	Titulometría Complejométrica
Calcio (mgCaCO ₃ /l)	35,55	Titulometría Complejométrica
Magnesio (mgCaCO ₃ /l)	3,43	Titulometría Complejométrica
Microbiológico		
Parámetro	Resultado	Técnica
Coliformes totales (UFC/100ml)	8.000	Filtración con membrana y cultivo microbiológico -SM 9222 B- 17 Ed.1992/ Compact Dry EC Certificate N° 110402 AOAC
Escherichia coli (UFC/100ml)	s/d	

Ficha de muestreo	
Fecha: 08/02/2020	Condiciones climáticas
Hora: 9:00 am	Temperatura: 25°C.
Lugar: Paraje "El Retobado" cauce principal y camino vecinal	Humedad rel.: %
	Cielo: nublado
Coord. Geográficas	Responsable: Julio Fernández Martínez
Análisis: Macroinvertebrados	
Tipo de muestra: macroinvertebrados recolectados con Red Surber (marco de 30cm x 30cm).	

Ficha de muestreo	
Fecha: 12/02/2020	Condiciones climáticas
Hora: 10:00 am	Temperatura: 28°C.
Lugar: Balneario "Cambá Paso"	Humedad rel.: %
	Soleado con cielo despejado
Coord. Geográficas 31°22,083'S; 58°4,022'O	Responsable: Julio Fernández Martínez

Análisis: Macroinvertebrados.
Tipo de muestra: macroinvertebrados recolectados con Red Surber (marco de 30cm x 30cm).

Ficha de muestreo	
Fecha: 29/02/2020	Condiciones climáticas
Hora: 10:00 am	Temperatura: 29°C.
Lugar: Cauce principal y Carretera "La Cruz"	Humedad rel.: %
	Soleado con cielo despejado
Coord. Geográficas	Responsable: Julio Fernández Martínez
Análisis: Macroinvertebrados.	
Tipo de muestra: macroinvertebrados recolectados con Red Surber (marco de 30cm x 30cm).	