

TOMO I

A		7-7-98	ML/GM/JUNJC	A.LARA/ J.ABRAMIAN	A.LARA/ J.ABRAMIAN	
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJECUTÓ	CONTROLO	APROBO	EMITIO

CONEXIÓN FÍSICA ROSARIO-VICTORIA

CONVENIO GOBIERNO NACIONAL – PROVINCIAS DE SANTA FE Y ENTRE RIOS
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE LA NACIÓN

PUENTES DEL LITORAL S.A.

IMPREGILO-IGLYS • HOCHTIEF • BENITO ROGGIO E HIJOS • SIDECO-IECSA • TECHINT

SERMAN Y ASOCIADOS S. A. – TAYLOR ENGINEERING

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

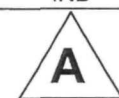
INFORME INICIAL

ESCALA: IND

LA FIRMA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE ELABORADO
CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO O TRANSFERIRLO EN
TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU
PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.

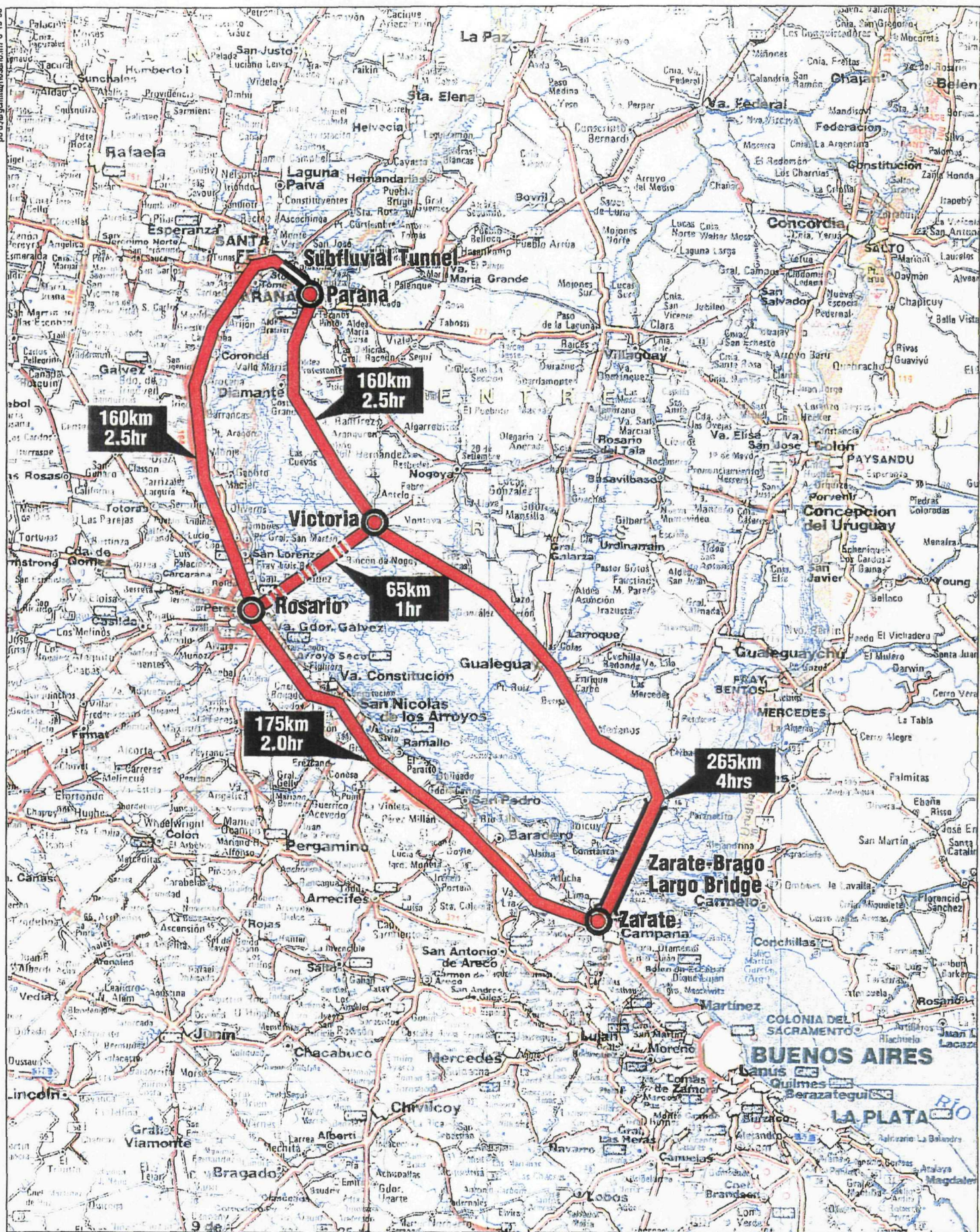
Documento1

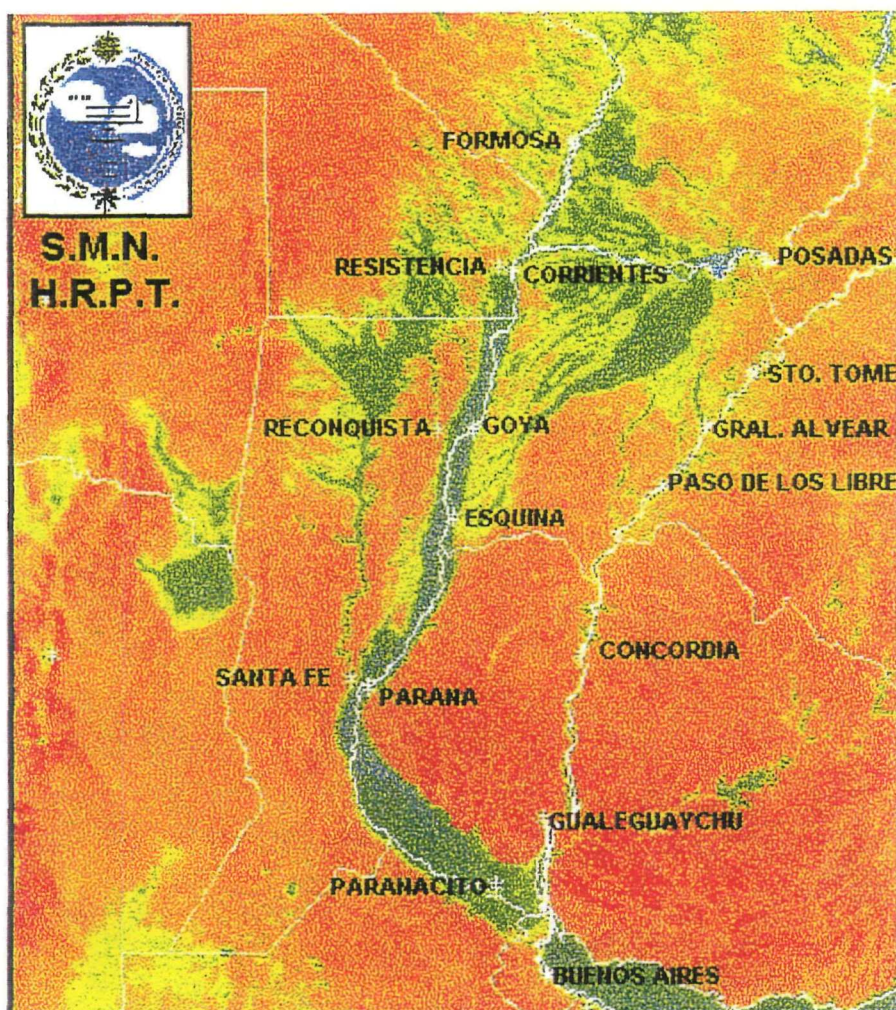
G-G-ME-301



REVISIÓN

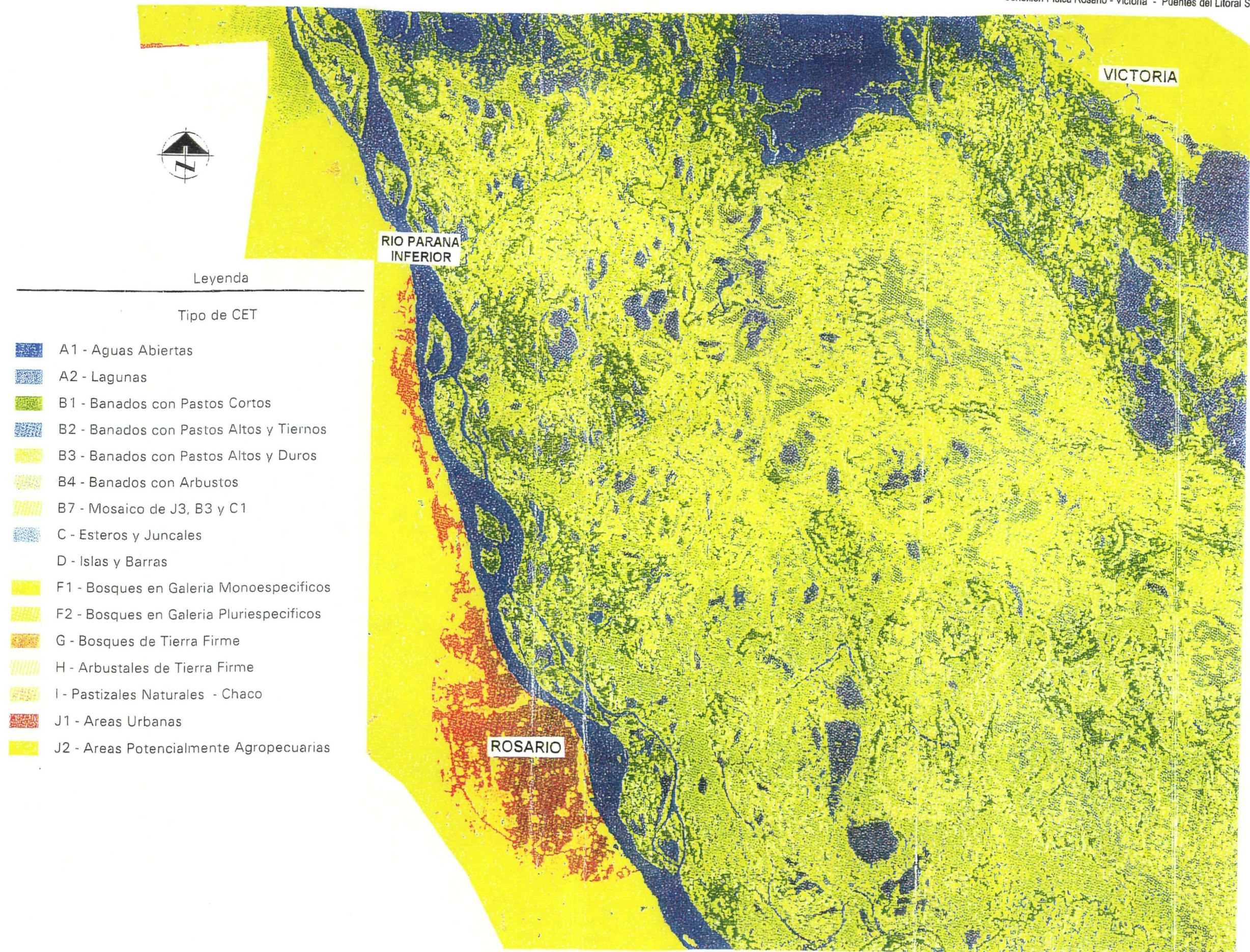
ANEXOS
ROSARIO-VICTORIA (AR-0237)



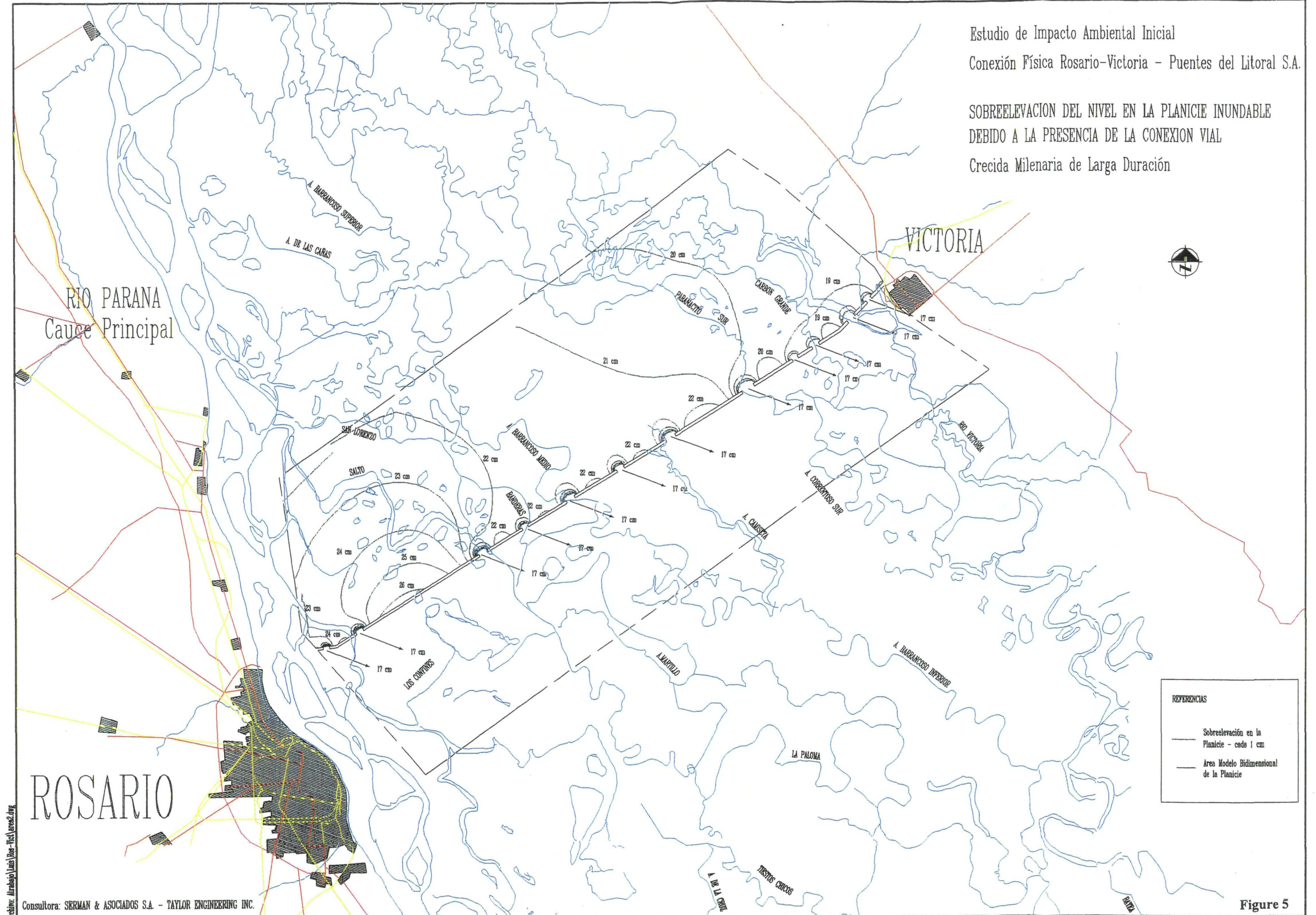


CRECIDA DE 1998 – AREAS INUNDADAS
ESTADO AL 18/05/98

Figure 2



SOBREELEVACION DEL NIVEL EN LA PLANICIE INUNDABLE
 DEBIDO A LA PRESENCIA DE LA CONEXION VIAL
 Crecida Milenaria de Larga Duración



VELOCIDADES DEL ESCURRIMIENTO PARA
 UNA CRECIDA MILENARIA DE LARGA DURACION

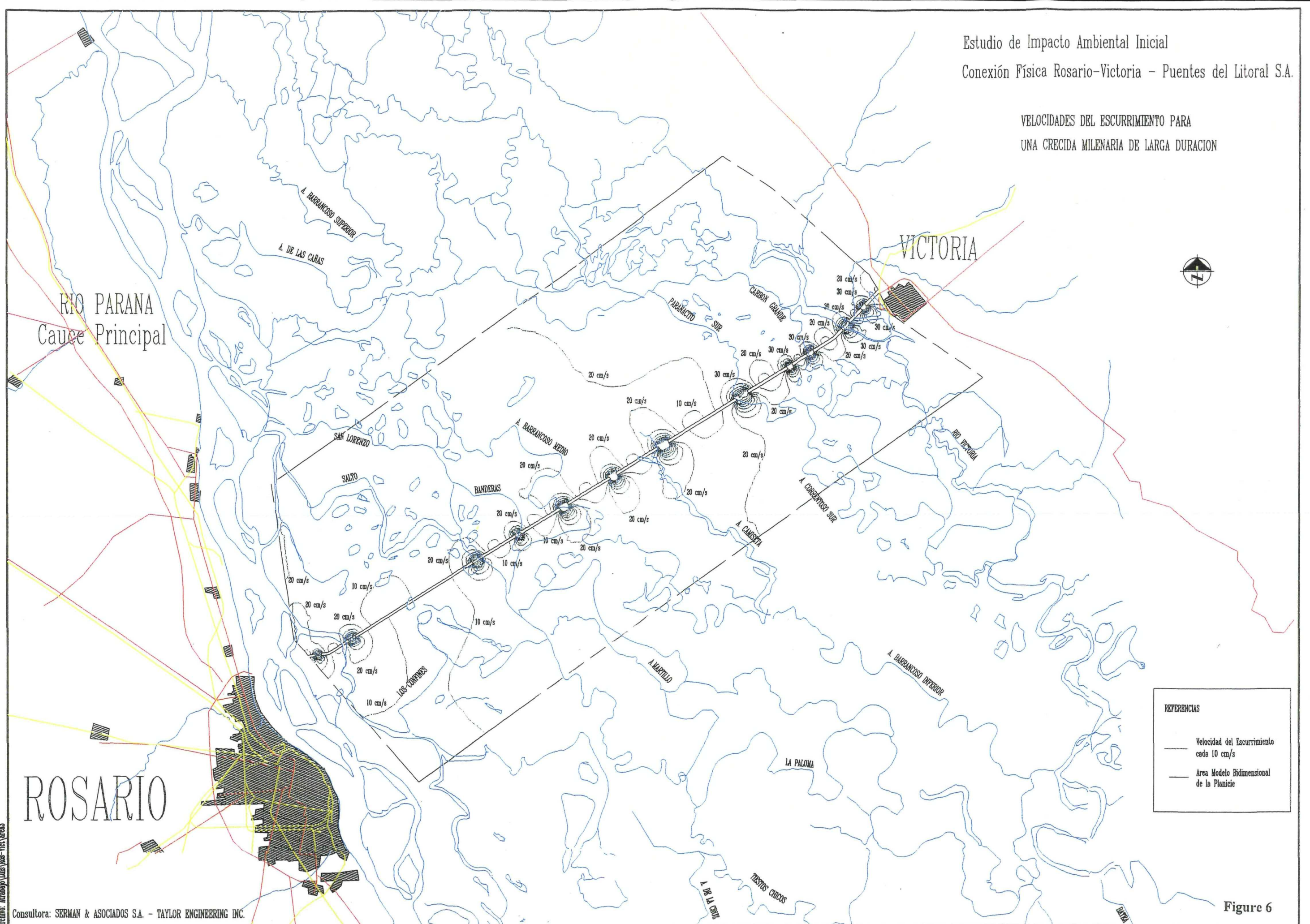


Figure 6

CONEXIÓN FÍSICA ENTRE LAS CIUDADES DE ROSARIO Y VICTORIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TOMO I: TEXTO

**CONEXIÓN FÍSICA
ENTRE LAS CIUDADES DE ROSARIO Y VICTORIA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCION

1.1. OBJETIVOS, UBICACIÓN Y NECESIDAD DE LA OBRA

1.2. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL INFORME AMBIENTAL

1.3. MARCO LEGAL

1.3.1. Normativa Ambiental Argentina

1.4. MARCO INSTITUCIONAL

1.4.1. Nivel internacional

1.4.2. Nivel nacional

1.4.3. Nivel provincial

1.4.4. Nivel Municipal

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.2.1. Terraplenes

2.2.2. Puente Principal y Viaductos de Acceso

2.2.3. Puentes y Viaductos en el Valle de Inundación

2.2.4. Acceso a Islas y Retornos

2.2.5. Cabeceras

2.2.6. Playa de Peaje y Servicios

2.2.7. Otros Puentes

- 2.2.8. Defensas contra Embarcaciones
- 2.2.9. Obras de Defensa contra la Erosión
- 2.2.10. Señalizaciones
- 2.2.11. Sistema de Alumbrado
- 2.2.12. Obras y Estructuras Temporales (etapa construcción)
- 2.2.13. Tecnologías y Métodos Constructivos Especiales
- 2.2.14. Liberación Del Area De La Traza
- 2.2.15. Eliminación de la cobertura vegetal
- 2.2.16. Servicios de la Operación
- 2.3. CRONOGRAMAS DE OBRAS
- 2.4. INVERSION PREVISTA
- 2.5. EMPLEOS
- 2.6. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS
- 2.7. OPINIÓN PÚBLICA
- 2.8. ASPECTOS DE RIESGO AMBIENTAL
- 3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO RECEPTOR
- 3.1. AREA DE ESTUDIO
- 3.2. MEDIO NATURAL
- 3.2.1. Clima
- 3.2.2. Hidrología e Hidráulica
- 3.2.3. Geología
- 3.2.4. Hidrogeología
- 3.2.5. Geomorfología y escurrimiento superficial
- 3.2.6. Paisaje Natural, Formas de Relieve y Suelos
- 3.2.7. Vegetación y Ecosistemas
- 3.2.8. Fauna Silvestre y Acuática
- 3.2.9. Areas Naturales Protegidas

3.3. MEDIO ANTROPICO

3.3.1. Características Socio-Demográficas

3.3.2. Usos de los Recursos Naturales y Actividades Económicas

3.3.3. Diagnóstico del Valle Fluvial

3.3.4. Sistema Urbano

3.3.5. Sistema de Transporte

3.3.6. Patrimonio Histórico Arqueológico

3.3.7. Organización Territorial del Area

4. EVALUACIÓN ANTECEDENTES

4.1. CONEXIÓN VIAL ROSARIO-VICTORIA, EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, FUNDACIÓN CEPA (1994)

4.1.1. Metodología Utilizada

4.1.2. Actividades del Proyecto

4.1.3. Cuestiones Ambientales, Impactos Más Alterantes y Más Alterables

4.2. VIGENCIA DE LA EVALUACIÓN DE FUNDACIÓN CEPA

4.2.1. Actividades propuestas

4.2.2. Intensidades de los Efectos

4.2.3. Valor del Peaje y Proyecciones de Tráfico

5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO

5.3 PROBLEMATICAS RELEVANTES

5.4 PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

5.5. DESCRIPCION DE IMPACTOS

5.5.1. Medio Natural

5.5.2. Medio Antrópico

6. PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. DEFINICION DEL CONCEPTO DE MITIGACION

6.2. ETAPA DE CONSTRUCCION

6.2.1. Identificación de medidas de mitigación y control

6.2.2. Medidas para Reducir los Impactos sobre el Nivel de Ruido

6.2.3. Medidas para Reducir los Impactos sobre el Régimen Hidráulico y Sedimentológico

6.2.4. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Calidad de Agua

6.2.5. Plan de Dragado y Manejo del Material Dragado

6.2.6. Medidas de mitigación para la protección de los ecosistemas

6.2.7. Medidas de Mitigación relacionadas con aspectos socio-económicos y culturales

6.3. ETAPA DE OPERACION

6.4. ESTIMACION DE LOS COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACION Y DE LOS PROGRAMAS

7. MONITOREO AMBIENTAL

7.1. ELABORACIÓN DE INVENTARIOS

7.2. MONITOREOS

- **GRAFICOS**
- **FOTOGRAFIAS**
- **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

El Estado Nacional -a través del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos- y los Gobiernos de las Provincias de Entre Ríos y Santa Fe concesionaron, mediante un Concurso Público Nacional e Internacional, la **Concesión de la Construcción, Mantenimiento y Explotación de la Conexión Física entre las Ciudades de Rosario (Prov. de Santa Fe) y Victoria (Prov. de Entre Ríos)**. El objetivo perseguido por las autoridades es mejorar la vinculación entre las provincias del NE y el resto del país y facilitar el intercambio entre los países del Mercosur. En este contexto, el Consorcio IMPREGILO S.p.A. - IGLYS S.A. - HOCHTIEF E.E.G. - TECHINT S.A.C.E.I - BENITO ROGGIO E HIJOS S.A. - SIDECO - IECSA S.A. resultó adjudicatario de la concesión por los méritos técnico-económicos de su propuesta.

El Consorcio Adjudicatario formó la Sociedad Concesionaria PUENTES DEL LITORAL S.A., la que a su vez contrató al Grupo Consultor SERMAN & ASOCIADOS S.A. - TAYLOR ENGINEERING, INC. para realizar un **Estudio de Impacto Ambiental Inicial** que se ajuste a los Términos de Referencia del Capítulo 6 (Impacto Ambiental), Anexo I, de la Documentación Técnica Básica definitiva requerida para la presentación al mencionado concurso.

Esta evaluación complementa evaluaciones realizadas con anterioridad y que fueran encargadas por el Estado. Esta EIA es, en este aspecto, posterior al otorgamiento de los permisos de construcción, a la realización de los pliegos de licitación de la obra, y a la adjudicación misma de la obra.

Los pliegos de la licitación prevén una complementación y actualización periódica de la presente EIA. Esto se realizaría a través de la ejecución de Inventarios, el desarrollo de un Manual de Gestión Ambiental, y la actualización de la evaluación a través de Informes Ambientales periódicos para asegurar una adecuada gestión ambiental. Por lo tanto, el mérito de esta evaluación es describir la situación original (caracterización que se complementará con el inventario inicial), señalar las problemáticas ambientales de mayor significación, identificar las medidas correctivas, mitigatorias y de control y, formular un programa de monitoreo.

Es muy importante distinguir el alcance que adquiere la responsabilidad de la Sociedad Concesionaria en relación con las obras a ejecutar, su explotación y los impactos consecuentes. En el presente caso es el Estado, a través del Órgano de Control (denominado Comisión Transitoria), quien asume la responsabilidad de todos los impactos ambientales que resultan de la presencia de la obra.

En otras palabras, el contratista Sociedad Concesionaria debe ejecutar la obra siguiendo las mejores prácticas constructivas y operativas para asegurar la minimización de los impactos. Pero los impactos relacionados con las consecuencias inherentes o intrínsecas al establecimiento de la conexión (ej. aumento de transporte e impactos derivados) o con la presencia del puente (ej. cambios en los patrones de circulación del flujo e inundación, e impactos derivados) son responsabilidad del Estado Nacional y de los Gobiernos Provinciales.

Justificación de la Obra

La conexión Rosario-Victoria tiene como objetivo el mejoramiento de la eficiencia del sistema de transporte a través de una redistribución de tráfico. Actualmente, Rosario y Victoria se encuentran a una distancia de 330 km de camino vía el Túnel Subfluvial. A partir del funcionamiento de la conexión la distancia entre ambos centros urbanos será de 60 km. Es decir, la conexión producirá ahorros a los usuarios y una ostensible mejora en la capacidad del sistema. Además, esta obra facilita la integración y estimula el desarrollo económico en el área de influencia. La obra significa una importante inversión en infraestructura que agrega capital a la región. Se espera que el nuevo corredor vial producirá un tráfico inducido de significación, contribuyendo positivamente en la región, tanto para el desarrollo agro-industrial como el de servicios y comercio.

A partir de los nuevos patrones de tránsito, la conexión genera efectos multiplicadores positivos en la economía de la región. El ahorro en los costos de operación y tiempo de los usuarios permite utilizar recursos en actividades productivas.

Desde un punto de vista social, la vinculación permite conectar dos centros urbanos que históricamente han sostenido un nivel de intercambio importante. Asimismo, integra cultural y comercialmente a la población de Victoria y alrededores y brinda nuevas posibilidades de expansión a la población de Rosario.

Descripción de la Obra

El proyecto vial, emplazado sobre el valle inundación del río Paraná, consiste de una calzada de dos carriles apoyada sobre viaductos y terraplenes a lo largo de una longitud de 59,3 km. De esta manera se prevé que el extremo norte de Rosario (Provincia de Santa Fe), la Ruta Nacional N°11 y la Autopista de Circunvalación de la mencionada ciudad se vinculen con el norte de Victoria (Provincia de Entre Ríos) y la Ruta Provincial N°11. Esta conexión podría en un futuro ampliarse mediante la construcción de una segunda calzada paralela a la propuesta, para ampliarla a dos carriles por sentido de circulación.

Los principales elementos de la obra, por lo tanto, son:

- Terraplenes contruidos (por dragado y refulado)
- Cruce del cauce principal del río Paraná mediante puentes y viaductos contruidos sobre pilotes
- Doce puentes y aliviadores en zona de islas
- Pavimentos
- Estación de peaje
- Accesos viales en cabeceras e islas
- Señalización
- Instalaciones accesorias

Diagnóstico Ambiental

Medio Natural

La mayor parte de la Conexión Física Rosario-Victoria se asentará sobre la planicie de inundación del Río Paraná en una zona correspondiente al predelta del río. En la sección atravesada, el valle fluvial tiene casi 60 km de ancho entre las barrancas de Santa Fe y las correspondientes a Entre Ríos, con 30 m más de altura. La planicie está atravesada por el cauce principal, recostado sobre la margen derecha rosarina, y numerosos cursos de agua menores separados por islas.

El relieve natural es bajo, presentando zonas elevadas en albardones y cerritos. La zona más elevada se encuentra entre los arroyos San Lorenzo y Barrancoso. Entre este último arroyo y la margen izquierda del cauce principal la planicie se encuentra atravesada por los cauces más importantes que forman meandros de amplio radio. En coincidencia con estos cursos se encuentran los albardones de mayor altura. En cambio, los albardones que bordean a los arroyos internos de la planicie son muy bajos, a manera de barras discontinuas, pocos centímetros sobrelevados sobre el nivel general de la planicie. Eso es indicativo de las características de flujo lento durante la mayor parte del tiempo, con transporte de sedimentos finos a muy finos. Por este motivo las lagunas son suavemente cóncavas, de formas irregulares durante el período de aguas bajas. Los arroyos aparecen como "zanjas" excavadas gradualmente por el escurrimiento en la planicie. Todos tienen profundidad semejante y son de ancho y sinuosidad semejantes, lo que indica la homogeneidad de la planicie y la distribución de las aguas sobre la planicie durante las crecientes.

Los sedimentos de los bañados y lagunas tienen una capa fina de materiales orgánicos, excepto en los juncales, donde el contenido de materia orgánica supera al 10%. No obstante no hay un horizonte orgánico continuo.

El clima de la región es templado, húmedo, con precipitaciones que superan los 1.000 mm anuales y una temperatura media de 17 a 18 °C.

La zona conforma un importante conjunto de áreas de humedal y, como tal, alberga una biota particularmente rica tanto en especies vegetales como de peces y, fundamentalmente, de fauna silvestre. En particular, la transección Rosario-Victoria del río Paraná se caracteriza sinópticamente por un neto predominio de las formaciones herbáceas de ciclo anual o bi-anual, sobre las formaciones leñosas y arbustivas. Estas últimas, representadas por los "espinillares", los cuales están relegados a núcleos puntuales dentro de la planicie. Los bosques de galería alcanzan buen desarrollo en las islas situadas en el cauce del Paraná que, en esta transección tienen un nivel topográfico más elevado que el de la planicie lateral del río.

Bordeando los arroyos interiores de la planicie, se encuentran bosques pluriespecíficos compuestos por uno o dos estratos y hasta cinco especies arbóreas: timbó blanco, laurel blanco, curupí, sauce y ceibo, en proporciones variables, sobre suelos ricos en materiales pelíticos, gran parte incluidos dentro de los Molisoles.

Avanzando hacia Victoria, el nivel general de la planicie es de un metro a un metro y medio más bajo, observándose algunos árboles aislados que crecen en restos de antiguos albardones. También se aprecia una disminución de las especies arbóreas. Por el contrario, la superficie ocupada por lagunas, bañados bajos y pajonales es mucho mayor en la faja de la planicie próxima a Victoria, favorecidas por cotas del suelo de 3,5 a 7,0 m IGM, donde la profundidad del agua en las últimas dos décadas supera los 2 m de profundidad.

Con respecto a la fauna silvestre, el área correspondería a una "transición" entre las porciones Superior y Media del Delta (según la clásica división de Burkart, 1957) las que tendrían una riqueza de fauna silvestre estimada en 243 especies: 36 de mamíferos, 157 de aves, 29 de reptiles y 21 de anfibios (Bó, 1995). En general, la diversidad de fauna silvestre del valle fluvial es alta pero puede variar de acuerdo al sector considerado. Las zonas centrales y más altas serían "mejores" en este aspecto que las cercanas a las cabeceras, sobre todo a la cercana a Victoria. Esto es notable, por ejemplo, para aquellas especies de aves que cubren sus requerimientos de hábitat en más de un ambiente.

En algunos sectores (por ejemplo, en las proximidades de Victoria) predominarían las especies de hábitos más "acuáticos". Las "terrestres" como cuises, mulitas, peludos (*Chaetophractus villosus*), hurones, vizcachas y liebres europeas, serían muy poco abundantes por la pérdida de su hábitat durante las grandes inundaciones. Lo mismo ocurriría, aunque en menor proporción, con especies como la comadreja overa, el gato montés, el lagarto overo, la yará y muchas especies de aves rapaces, las que por una aptitud diferencial del hábitat, se concentrarían en las zonas "centrales", del área de influencia de la conexión (sobre todo por la mayor disponibilidad relativa de presas y, fundamentalmente, sitios de refugio/reproducción).

Por consiguiente, puede resumirse que debido a los procesos hidrológicos naturales desarrollados en los últimos años, la zona central más elevada de la planicie muestra una mayor aptitud como hábitat para numerosas especies animales autóctonas.

Aspectos socioeconómicos

La provincia de Santa Fe presentaba según el censo de 1990, una población de 2.798.422 habitantes y la de Entre Ríos 1.020.257. El Gran Rosario, aglomeración de segunda jerarquía en el país, contaba en 1997 con 1.218.852 habitantes. El Departamento de Victoria por su parte, presenta una población de 30.126 habitantes (lo cual equivale a un 3 % de la población de Rosario).

Las principales actividades primarias, agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca tienen diferente importancia en las dos provincias involucradas en el proyecto. En Santa Fe predomina el sector agrícola, mientras que en Entre Ríos es dominante la ganadería. Cuando se toman en cuenta todos los rubros que componen el Producto Geográfico Bruto (PGB) se concluye que para Entre Ríos el sector primario es ligeramente más importante que para Santa Fe. Asimismo, las tierras adyacentes al complejo portuario Rosario-San Martín están fuertemente dedicadas al cultivo de cereales y oleaginosas y al emplazamiento agroindustrial. El departamento de Victoria, en cambio, presenta una mayor actividad ganadera.

La producción pesquera reviste importancia en la economía local. De los 3.698.736 kg anuales de pesca de agua dulce capturados en distintos sectores de la provincia de Entre Ríos, el departamento de Victoria aporta 1.259.959 kg. En Santa Fe se capturan 2.293.500 kg por año de los cuales el departamento de Rosario aporta 264.062 kg y el departamento de San Lorenzo, 894.744 kg (EIA – Hidrovía Paraná-Paraguay, Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997).

Es importante destacar que la región es uno de los centros económicos más importantes del país. Asimismo, la Provincia de Santa Fe ocupa el tercer lugar en el valor de la producción en el país en cuanto a la industria manufacturera, el comercio y el sector servicios.

Rosario es una ciudad de elevada jerarquía urbana en el sistema de ciudades argentinas, y concentra comercios, industrias, servicios y ofertas culturales diversas. La actividad portuaria es la otra actividad que distingue a la aglomeración urbana. Por sus puertos se exporta el 59,7% de la producción total de granos y subproductos del país y el 49,1% de las cargas generales. Este intenso movimiento portuario exportador es el que ubica a la aglomeración en una situación estratégica respecto del sistema de transporte nacional. Con respecto a los servicios de agua y cloaca por red, en diciembre de 1995 estaba cubierta el 88% y el 54% de la población respectivamente.

En cuanto a la ubicación del área cabecera del puente, la misma se encuentra en el límite entre la ciudad de Rosario y el Municipio de Granadero Baigorria. Esta zona se desarrolla en relación estrecha con Rosario ya que conforma parte de la primera corona de la aglomeración. El área es un nodo de transporte con una fuerte sobrecarga de tránsito, por lo que se producen congestionamientos. En la costanera norte se utiliza la ribera para usos recreativos; sin embargo, aparecen diversos conflictos, como la pérdida de áreas de acceso público a la ribera, la contaminación, el ruido, etc.

En el límite jurisdiccional se encuentra el asentamiento de pescadores Remanso Valerio, en la ribera del municipio de Granadero Baigorria, (coincidente con la ubicación de la cabecera del puente) donde viven alrededor de 750 personas agrupadas en aproximadamente 180 familias. La comunidad pesquera tiene cuarenta años y está conformada actualmente por veinticinco familias dueñas de lanchas que tienen como actividad principal la pesca. Utilizan redes y pescan principalmente armado, boga, dorado y sábalo. El resto de la comunidad presenta características de asentamiento irregular y realiza otras actividades asociadas a los servicios urbanos (empleadas domésticas, albañiles, etc). Esta comunidad está muy ligada al río y percibe al puente como algo positivo.

En la zona del Valle Fluvial habita una población de aproximadamente 1500 habitantes que alternan su residencia entre la costa de Santa Fe y las islas de Victoria.

En esta zona convergen dos patrones productivos: a) las explotaciones ganaderas, cría de ganado mestizo y b) el sistema cazador-pescador, donde el proceso de trabajo se efectúa en las islas y el de comercialización en la ciudad. El lugar de residencia de tales trabajadores se encuentra tanto en las islas como en la ciudad, estableciéndose un patrón de movilidad continua entre las islas y la ciudad. Se trata de caza de nutrias, pesca y cría de ganado, todas actividades estacionales con fines comerciales cuya unidad de producción es el grupo doméstico. La introducción de los animales domésticos tiene importantes efectos. El ganado ocasiona cambios en el ecosistema determinando una modificación del hábitat (cambio en las propiedades del suelo, del drenaje, de la productividad, etc.) que suelen estar acompañadas de un cambio en la flora de la región.

La ciudad de Victoria es en la actualidad un modesto centro comercial o industrial. La principal base de sustento de la ciudad constituye la pesca y el procesamiento de pescado así como pequeños comercios y servicios. Un nuevo parque industrial está siendo puesto en marcha en el extremo este de Victoria y algunas compañías están comenzando su radicación. La crisis económica de los últimos años la ha afectado especialmente, por lo que sus condiciones socioeconómicas han declinado y el dinamismo de sus instituciones se ha debilitado. Por lo tanto, necesitará revitalizarse para poder optimizar los beneficios que puede brindarle la Conexión Vial y minimizar aquellos impactos que considere negativos. Sin embargo, posee un patrimonio arquitectónico y paisajístico muy rico, que condiciona su función como centro turístico y de esparcimiento. En relación a la infraestructura, la ciudad de Victoria presenta un déficit importante en cuanto a la prestación de servicios sanitarios. Sólo el 50% de la población está servida por cloacas.

Resultados Relevantes de la Evaluación de Impactos

En términos generales la Vinculación Física Rosario-Victoria produce impactos significativos a nivel local, especialmente durante la operación y sobre la fauna silvestre. También produce impactos significativos en el área antrópica, especialmente con consecuencias — algunas positivas y otras negativas — sobre la población de Victoria.

Los cambios sobre la hidrodinámica de la planicie de inundación — que se deben especialmente al terraplenamiento — están localizados en el área de concesión (zona de camino) y en las adyacencias de la misma. Los impactos sobre el régimen de erosión y sedimentación, consecuentemente, también tienen un carácter local. Para el análisis de estos cambios se utilizaron modelos matemáticos.

Los impactos sobre la vegetación fueron analizados desde el punto de vista del cambio en el régimen hidráulico y en los patrones de erosión y sedimentación. En este respecto, se observa que la distribución y composición de la vegetación tendrá efectos poco significativos, salvo en el orden local. Esto se debe principalmente a las bajísimas pendientes que se observan tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

Sin embargo, dependiendo de las prácticas y procedimientos de construcción de terraplenes que se adopten podrán afectar el paisaje con mayor o menor intensidad y en mayor o menor extensión. En este sentido se recomienda el diseño cuidadoso del Plan de Dragado y de Manejo de Material Dragado. Este plan tiene por objeto definir las áreas de préstamo, las áreas de refulado, la metodología de refulado, la restitución de albardones y la definición del perfil de los albardones restituidos.

La fauna silvestre está sufriendo en la actualidad un proceso de retroceso debido a los cambios hidráulicos/hidrológicos en la cuenca (aumento del nivel de agua) y al avance de la presencia humana en las islas y riberas. La vinculación, según consta en otros casos similares, aumentaría esta tendencia produciendo un efecto acumulativo negativo. Existen zonas de islas que todavía pueden ser considerados santuarios para distintas especies, pero estos espacios podrían ser deteriorados en su calidad por la presencia de personas que, en la situación con proyecto, tendrían facilitado el acceso.

Los accesos a las islas desde la nueva vinculación facilitaría el ingreso de pescadores, cazadores ilegales, y turistas. Si bien el turismo bien orientado podría ser beneficioso para el desarrollo de la zona, el turismo irrestricto y descontrolado podría dañar definitivamente el valor de los hábitats. Los accesos a islas, entonces, constituyen puntos vulnerables de este proyecto y merecen una planificación especial, no tanto desde el punto de vista ingenieril sino desde el punto de vista ambiental.

El terraplenamiento a realizar también afecta a la fauna silvestre durante el período de operación — obviamente existirá una pérdida de hábitats directa debido a la construcción del terraplén. Este terraplén produce un efecto barrera con distintas consecuencias sobre la fauna silvestre (caminadora fundamentalmente, que no puede utilizar el agua o el aire como medio para su desplazamiento). La caza ilegal de especies como la nutria y el carpincho y la sobrepesca existente están ejerciendo presión sobre estos recursos que ahora, además, podrían ver disminuidas sus posibilidades de migración. Esta situación requiere medidas de compensación tales como la protección de un área de islas donde se ejerza un efectivo sistema de protección ambiental.

Desde el punto de vista social, el proyecto ofrece ventajas económicas y culturales que justifican su realización. Los efectos multiplicadores de una obra de este tipo son difíciles de calcular y predecir. Pero, en casos similares, se han producido crecimientos importantes que superaron las predicciones realizadas. El manejo de ese crecimiento debe ser realizado cuidadosamente para capitalizar los impactos positivos y disminuir los impactos negativos. Si bien esta necesidad de planificación se aplica tanto a Rosario como a Victoria, la mayor vulnerabilidad de esta última transforma en impostergable el cuidadoso diseño de un plan de desarrollo integral (plan de manejo del crecimiento).

Existen varios aspectos negativos en relación a la operación del proyecto que merecen especial atención. Por un lado, existiría un aumento del riesgo de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas comunes a Rosario. Por otro lado, también existirá un incremento del riesgo de accidentes debido al aumento del tránsito (especialmente en Victoria, donde la infraestructura urbana está menos desarrollada). En menor medida, los choques culturales, el aumento de molestias a vecinos, y la pérdida de los valores tradicionales de Victoria también justifican el desarrollo de un plan de manejo integral de la ciudad.

Ante la escasez de relevamientos arqueológicos y de recursos culturales, los consultores consideran necesario la realización de un relevamiento de las áreas afectadas directamente por la construcción en forma previa a la realización de la misma. En este sentido, el relevamiento que se considera necesario incluiría la investigación de sitios de acuerdo a un modelo predictivo y el rescate de un porcentaje de los sitios encontrados. El fin, mínimo, es rescatar una muestra representativa de las culturas pre-coloniales.

Remanso Valerio es una población vulnerable de pescadores que será afectada directamente por la construcción y operación de la obra. Además, Remanso Valerio está ubicada en una zona que la Municipalidad de Granadero Baigorria tiene destinada a recreación. Por lo tanto, existen planes para el traslado de este asentamiento a otras áreas. Si bien en general los impactos que pudiera tener esta población debido a la construcción y operación de la obra son considerados de magnitud media a baja — molestias por ruido, polvos, perturbación del área de pesca, intrusión visual, choque cultural con personal de obra —, el traslado del asentamiento puede tener un impacto alto sobre las condiciones de vida de los pescadores.

Este traslado no está considerado como parte de la obra ni tampoco es una consecuencia de la misma, por lo que quedaría fuera del alcance del estudio. Los consultores sólo deben advertir entonces que de acuerdo a los convenios y legislaciones internacionales y nacionales, estas poblaciones deben ser consultadas y consideradas previamente a la adopción de cualquier medida que afecte sus condiciones de vida. Asimismo, se recomienda que si se lleva a cabo el traslado se seleccionen áreas alternativas junto al río para que los pobladores tengan posibilidad de optar. Los pobladores de Remanso Valerio manifestaron a los consultores su oposición al traslado, sin embargo, se mostraron a favor del puente y la vinculación.

Los análisis también incluyeron otros impactos y efectos sobre el medio que en orden de significancia son menores. Las tablas adjuntas resumen el resultado de los análisis realizados.

Programas de Mitigación y Monitoreo

El estudio identifica medidas de mitigación y planes de monitoreo que deben ser incorporadas tanto al Plan de Gestión Ambiental de la construcción y operación de la conexión del Concesionario como en planes integrales de ordenamiento ambiental y de desarrollo sustentable que son responsabilidad de las diferentes autoridades gubernamentales.

Las mismas deben abarcar el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra regional de este tipo. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con la diversidad de regiones naturales; con las infraestructuras de servicios y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra; con las diversas jurisdicciones involucradas y con el marco legal e institucional ambiental que debe ser atendido.

La EIA detectó la necesidad de establecer un Programa de Monitoreo Ambiental que permita identificar y corregir eventuales impactos negativos producidos por la obra de vinculación vial.

Los programas de monitoreo durante la construcción de la obra incluyen:

- Programa de Monitoreo Hidrosedimentológico, de erosión, sedimentación y calidad de aguas.
- Programa de Monitoreo de la Fauna y la Flora.

No obstante, en el Inventario Ambiental Inicial se efectuarán muestreos de calidad de aire, agua y suelo para establecer la situación de referencia previa a la ejecución de las obras.

Asimismo durante la fase de operación de la conexión las medidas de monitoreo deben abarcar aspectos hidráulicos, de calidad de agua y aire (especialmente en la ciudad de Rosario), ecológicos y sanitarios.

Las medidas de mitigación identifican las acciones necesarias para minimizar o evitar los impactos negativos en los distintos componentes de los ecosistemas y en la población afectada por la obra.

En relación al componente hidráulico y morfológico se han efectuado recomendaciones generales y particulares en relación con las actividades de monitoreo de parámetros hidrológicos y de calidad de aguas, así como relevamientos de control del lecho, que permitan evaluar las modificaciones en el régimen hidrológico y los procesos de erosión y sedimentación, particularmente dentro del área de camino.

Estas tareas de monitoreo se deberán desarrollar en forma más intensa durante el período de ejecución de la obra y el inicio de su operación, reduciéndose la frecuencia posteriormente, recomendándose su repetición luego de la ocurrencia de crecidas importantes. El conocimiento obtenido mediante el monitoreo permitirá programar adecuadas medidas de mitigación de los efectos negativos que se detecten. En el caso del Canal de Servicio, el monitoreo a ser efectuado durante la ejecución de la obra, permitirá decidir la conveniencia de efectuar, como parte de las actividades de final de obra, medidas de mitigación de los efectos adversos que pudieran generarse en los cursos de agua atravesados por el mismo.

Mediante las acciones de fin de obra y restauración se destaca la necesidad de recomponer el equilibrio en zonas eventualmente desestabilizadas y controlar los procesos erosivos.

En relación a la flora y fauna silvestre de la región se identifican un espectro amplio de medidas para su protección que incluyen , el establecimiento de áreas de reserva natural, un adecuado control de la caza y la pesca, la reforestación con especies nativas y la recomposición del paisaje en general prevaleciendo el criterio conservacionista al paisajista.

Para atender las posibilidades de accidentes tanto terrestres como fluviales y sus efectos adicionales (eventual derrame de combustible, incendios) se desarrollará un programa de contingencia y seguridad durante la construcción y la operación de la conexión. Dicho plan incluye la adopción de medidas de señalización, un mecanismo de organización adecuados ante accidentes y/o desastres naturales así como también el refuerzo de la infraestructura de policía, bomberos y salud en las localidades cercanas a la obra.

Los organismos gubernamentales responsables deben asimismo reforzar su capacidad institucional para incorporar aspectos ambientales en la planificación urbana de ambas ciudades y el control del acceso a islas mediante planes integrales que combinen la regulación del uso del suelo, la organización del sistema de transporte y el desarrollo económico a nivel local.

Todas estas acciones demandan además, el desarrollo de efectivos programas de Educación Ambiental y Comunicación Social para los distintos actores involucrados.

Conclusiones y Recomendaciones

La presente evaluación fue realizada cuando la obra ya estaba adjudicada sobre la base del proyecto que formó parte del contrato y el diseño hidráulico ejecutivo de las obras de viaductos, puentes y terraplenes. Además, el proyecto ya había sido evaluado previamente desde el punto de vista ambiental (CEPA, 1994) arrojando resultados mayormente positivos. Por estas razones, el trabajo de los consultores enfatizó aquellos aspectos que tienen relación con un adecuado proceso constructivo y con un adecuado manejo posterior a la obra de los recursos físicos, bióticos y antrópicos.

El Pliego de Licitación ha previsto en el Capítulo 6, referente al área ambiental, efectuar inventarios, monitoreos, informes ambientales trimestrales y anuales. De esta manera, estas acciones permitirán, en su conjunto y dentro del marco que fija el Manual de Gestión Ambiental de la Concesión, la adopción de medidas correctoras a los planes de Gestión y de Mitigación de los impactos. El objetivo final de estas acciones es incrementar los beneficios y minimizar los impactos negativos de esta importante obra para el desarrollo regional.

Entre las medidas de mitigación y monitoreo detectadas más destacadas se mencionan los siguientes:

- Plan de Dragado y de Manejo del Material Dragado
- Prácticas Constructivas Adecuadas acordes con el Plan de Gestión Ambiental de la Obra

-
- Plan de Ordenamiento Ambiental (que incluiría aspectos integrados de salud, educación, transporte, migración, comercio, y otros)
 - Creación de Areas Protegidas
 - Programas de Monitoreo.

Los dos primeros caerían bajo la responsabilidad del concesionario; los restantes deberían ser encarados por el Estado nacional, provincial, o municipal.

Buenos Aires, Julio 1998.

CONEXIÓN FISICA ROSARIO-VICTORIA
Tabla 1: PRINCIPALES IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION

Descripción	Tipo ¹	Magnitud ²	Duración ³	Signo ⁴	Ubicación ⁵	Acciones Requeridas ⁶
Alteración del régimen hidráulico, morfología fluvial y relieve de la planicie por la acción del dragado, refulado y construcción de terraplenes.	D-A	B	T/P	N	L (en el trazado y valle fluvial) / EVF	INV MON MIT CON (de erosión)
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases tóxicos y polvos fugitivos.	D	B	T	N	L (Trazo y zonas de dragado)	INV CON (de emisiones)
Alteración de la calidad del agua por efectos del dragado y refulado y contaminación con efluentes y materiales de construcción.	D	B	T	N	L (Obradores, áreas de préstamo y refulado)	INV MON CON (de descargas) MIT
Impacto en la Flora y Cobertura Vegetal por desmalezamiento y apertura de la traza.	D	A	T/P	N	L (Zona de obra)	INV MON MIT
Impacto sobre la Fauna por alteración de la calidad de los hábitat y pérdidas en la biota por acción del dragado.	D	M/B	T/P	N	L (Zona de obra y préstamos) / EVF	INV MON CON (de dragado) MIT
Alteración de la circulación vehicular y aumento del nivel de ruido en cabeceras.	D	M	T	N	L (en cabeceras del puente)	CON (de tráfico y señalización)
Interferencia con la navegación y riesgo de accidentes náuticos.	D	B	T	N	L (Cruces con el cauce principal y ríos navegables)	CON (accidentes con señalización)
Alteración del sistema socio-cultural de la población ribereña en las cabeceras.	D	A	T	N	L (Remanso Valeria y Victoria)	INV MIT

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INICIAL

G- G- ME-301

Conexión Física Rosario – Victoria – Puentes del Litoral S.A.

Descripción	Tipo ¹	Magnitud ²	Duración ³	Signo ⁴	Ubicación ⁵	Acciones Requeridas ⁶
Modificación de usos y costumbres en la región urbana de Victoria.	D	B	P	IN	EV (en la ciudad de Victoria)	INV MON MIT
Desarrollo económico regional.	I	B	P	P	EG	PRO S/A
Demanda laboral e impacto socioeconómico local	D	A	T	P	EV y ER	S/A
Desarrollo económico local.	D	A	T	P	EV y ER	S/A

¹Tipo: D=Directo, I=Indirecto, A=Acumulativo²Magnitud: A=Alta, M=media, B=Baja, D=Despreciable³Duración: P=Permanente, TL=Transitorio Largo, TM= Transitorio Medio TC=Transitorio Corto⁴Signo: N=Negativo, P=Positivo, NE=Neutro, IN=Indeterminado⁵Ubicación: L()=Localizado (ubicación), ER=Extendido en Rosario, EV=Extendido en Victoria, EVF=Extendido en Valle Fluvial, EG= Extendido en General⁶Acciones Requeridas: INV=Inventario, MON= Monitoreo, MIT=Mitigación, CON=Control, PRO=Promoción, S/A=Sin acción mitigadora.

CONEXIÓN FÍSICA ROSARIO-VICTORIA

Tabla 2: PRINCIPALES IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACION

Descripción	Tipo ¹	Magnitud ²	Duración ³	Signo ⁴	Ubicación ⁵	Acciones Requeridas
Alteración del régimen hidráulico por interposición de la obra, efectos de erosión, incremento de niveles aguas arriba de terraplenes; generación de áreas de escasa circulación, efectos de sedimentación, cambios en los patrones de escurrimiento.	D	M	P	N	L (en el trazado y valle fluvial) EVF	INV MON MIT CON
Alteración de la calidad del aire y aumento del nivel de ruido.	D-A	B/M	P	N	L (trazado de la conexión)	INV MON CON
Alteración de la calidad del agua por eutroficación y alteración en la distribución de la vegetación.	D	B	P	N	L (aguas estancadas o de recirculación adyacentes al terraplén)	CON INV
Impacto en la Fauna, por efecto barrera y alteración del hábitat.	D	M	P	N	EVF	INV MON CON MIT
Aumento de la caza y pesca en zona de islas	I	M	P	N	L (traza) EVF	CON
Economía de transporte por ahorro de costos para los usuarios de la conexión.	D	A	P	P	EG	S/A
Desarrollo económico local.	D	M	P	P	ER EV	S/A
Generación de empleos.	D	B/M	P	P	ER EV	S/A
Transporte de pasajeros.	D	M	P	P	ER EV	MON S/A

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INICIAL

Conexión Física Rosario – Victoria – Puentes del Litoral S.A.

G- G- ME-3

Descripción	Tipo ¹	Magnitud ²	Duración ³	Signo ⁴	Ubicación ⁵	Acciones Requeridas
Turismo y actividades recreativas.	I	B/M	P	P	EG	PRO MON CON
Desarrollo económico regional.	I	B/M	P	P	EV	PRO MON
Aumento de la navegación.	I	B/M	P	P	ER, EV, EVF	S/A
Interferencia con la navegación y riesgo de accidentes náuticos.	D	B	P	N	L (canal de navegación)	CON MIT
Alteración del sistema socio-cultural de la población ribereña en cabeceras.	D	A	P	N	L (remanso Valerio y Victoria)	INV MIT CON
Modificación de usos y costumbres, seguridad, salud y educación en la región urbana de Victoria.	I	M	P	P-N	EV EG	INV CON
Desarrollo de la región urbana de Victoria	I	B	P	P	ER	CON
Calidad de vida de la región urbana de Rosario	D	B/M	P	P	ER	CON
Jerarquización de los centros de cabecera.	D	M	P	P	ER EV	S/A
Alteración del paisaje	D	A	P	NE	ER EV	S/A

¹Tipo: D=Directo, I=Indirecto, A=Acumulativo²Magnitud: A=Alta, M=media, B=Baja, D=Despreciable³Duración: P=Permanente, TL=Transitorio Largo, TM= Transitorio Medio TC=Transitorio Corto⁴Signo: N=Negativo, P=Positivo, NE=Neutro⁵Ubicación: L(=)Localizado (ubicación), ER=Extendido en Rosario, EV=Extendido en Victoria, EVF=Extendido en Valle Fluvial, EG= Extendido en General⁶Acciones Requeridas: INV=Inventario, MON= Monitoreo, MIT=Mitigación, CON=Control, PRO=Promoción, S/A=Sin acción mitigadora.

CONEXIÓN FÍSICA ROSARIO - VICTORIA

ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCION

1.1. OBJETIVOS, UBICACIÓN Y NECESIDAD DE LA OBRA

El Estado Nacional (a través del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos) y los gobiernos de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe concesionaron, a través de un Concurso Público Nacional e Internacional, la Concesión de la Construcción, Mantenimiento y Explotación de la Conexión Física entre las Ciudades de Rosario (Prov. de Santa Fe) y Victoria (Prov. de Entre Ríos). El objetivo perseguido por las autoridades es mejorar la conexión entre las provincias del NE y el resto del país y facilitar el intercambio entre los países del Mercosur. En este contexto, el Consorcio IMPREGILO S.p.A. - IGLYS S.A. - HOCHTIEF E.E.G. - TECHINT S.A.C.E.I - BENITO ROGGIO E HIJOS S.A. IECSA -SIDECO resultó adjudicatario de la concesión por los méritos técnico-económicos de su propuesta.

El proyecto, a ser desarrollado sobre el valle de inundación del río Paraná, consiste de una calzada de dos carriles apoyada sobre viaductos y terraplenes a lo largo de una longitud de 59,3 km. De esta manera se prevé que el extremo norte de Rosario (Provincia de Santa Fe), la Ruta Nacional N°11 y la Autopista de Circunvalación de la mencionada ciudad se vinculen con el norte de Victoria (Provincia de Entre Ríos) y la Ruta Provincial N°11. Esta conexión podría en un futuro ampliarse mediante la construcción de una segunda calzada paralela a la propuesta.

El Consorcio IMPREGILO S.p.A. - IGLYS S.A. - HOCHTIEF E.E.G. - TECHINT S.A.C.E.I - BENITO ROGGIO E HIJOS S.A. IECSA-SIDECO a su vez contrató al consorcio SERMAN & ASOCIADOS - TAYLOR ENGINEERING, INC. para realizar un Estudio de Impacto Ambiental Inicial que se ajuste a los Términos de Referencia del Capítulo 6 (Impacto Ambiental), Anexo I, de la documentación técnica básica definitiva requerida para la presentación al mencionado concurso.

1.2. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL INFORME AMBIENTAL

El informe que se presenta a continuación constituye el Informe Final del Estudio de Impacto Ambiental Inicial de la Conexión Física Rosario-Victoria, mediante el cual PUENTES DEL LITORAL S.A. se propone cumplir con las obligaciones indicadas en el Capítulo 6, Anexo I de los Términos de Referencia. La misma cubre los aspectos y problemáticas más significativos en relación con la construcción y operación de la conexión. Sin embargo, tal como fuera expresado en el Anexo citado, la evaluación que aquí se presenta tiene carácter de inicial por lo que la mayor parte de los impactos son evaluados en forma cualitativa en base a la experiencia de los profesionales.

Un esquema general de la ubicación de las obras que integran la Conexión Física se presenta en la Figura 1.1.

En la presente EIA se identifican aquellos aspectos de la construcción de la obra y funcionamiento de la concesión que puedan afectar la calidad del medio circundante y se propone, en los casos que se visualiza necesario, las correspondientes medidas de control y mitigación de efectos indeseados detectados.

El propósito del estudio, además de cumplimentar con las exigencias de la normativa vigente, ha sido el de verificar la existencia de aspectos ambientales críticos que puedan condicionar sensiblemente el desarrollo del Proyecto y apunta a los siguientes objetivos:

- Analizar los aspectos legales e institucionales vigentes relacionados directa o indirectamente con el emplazamiento y funcionamiento del Proyecto en lo que hace a sus relaciones con el medio circundante.
- Describir en forma sintética las principales características del Proyecto en sus acciones estructurales y no estructurales, localización de las obras, costos, financiamiento y aspectos del proyecto de interés ambiental.
- Efectuar un diagnóstico de las condiciones ambientales actuales del área de emplazamiento del Proyecto vial de referencia, caracterizándola tanto desde el punto de vista del medio natural (físico-biótico) como del antrópico (socio-económico-cultural) e identificando aquellos indicadores susceptibles de ser afectados por las actividades derivadas de la construcción y operación del mismo.
- Realizar una anticipación de los potenciales impactos del Proyecto sobre el medio y de éste sobre aquél para las etapas antedichas de construcción y operación.
- Identificar las medidas y actividades mitigadoras y/o correctivas y de control, y monitoreo, según las etapas de desarrollo del Proyecto.
- Elaborar los lineamientos del Plan de Gestión Ambiental de la obra.

El carácter inicial y la evaluación sobre la base del juicio profesional no invalidan los resultados de la evaluación por cuanto esta evaluación complementa evaluaciones realizadas con anterioridad y que fueran encargadas por el Estado, y porque los pliegos de la licitación contemplan la realización de inventarios, el desarrollo de un manual de gestión ambiental, y la actualización de la evaluación a través de informes periódicos para asegurar una adecuada gestión ambiental. Por lo tanto, el mérito de esta evaluación es describir la situación original (caracterización que debe ser complementada necesariamente con el inventario inicial), señalar las problemáticas ambientales de mayor significación, e identificar las medidas correctivas, mitigatorias, y de control y monitoreo.

Es muy importante distinguir el alcance que adquiere la responsabilidad del grupo empresario en relación con las obras a ejecutar y con los impactos consecuentes. En el presente caso es el Estado, a través del Organismo de Control (denominada Comisión Transitoria), quien asume la responsabilidad de todos los impactos ambientales que resultan de la presencia de la obra.

En otras palabras, el contratista (grupo empresario) debe ejecutar la obra siguiendo las mejores prácticas constructivas y operativas para asegurar la minimización de los impactos. Pero los impactos relacionados con las consecuencias inherentes o intrínsecas al establecimiento de la conexión (ej. aumento de transporte e impactos derivados) o con la presencia del puente (ej. cambios en los patrones de circulación del flujo e inundación, e impactos derivados) son responsabilidad del Estado Nacional y de los Gobiernos Provinciales.

El presente informe incluye siete capítulos. El 1.0 incluye esta introducción y una compilación de la normativa vigente y las instituciones relevantes para este estudio. El Capítulo 2.0 es una breve descripción del proyecto tal como fue concebido por el grupo de empresas proponentes. El Capítulo 3.0 presenta una caracterización ambiental que detalla la información de base. El Capítulo 4.0 presenta un análisis de la principal evaluación ambiental antecedente. El Capítulo 5.0 presenta el análisis de las problemáticas ambientales e impactos. El Capítulo 6.0 contiene los lineamientos para la adopción de medidas de mitigación del plan de gerenciamiento ambiental. Finalmente, el capítulo 7.0 incluye los lineamientos generales para la implementación de un plan de monitoreo.

1.3. MARCO LEGAL

En este apartado se analizan e identifican los instrumentos legales y reglamentarios que condicionan el proyecto y que constituyen su marco normativo en relación con sus aspectos ambientales. Incluye asimismo la identificación de los organismos estatales con jurisdicción sobre tal emprendimiento, en razón del territorio o de la materia.

Se efectúa, a continuación, un análisis de la normativa recopilada.

1.3.1. Normativa Ambiental Argentina

1.3.1.1. La normativa de protección ambiental según la Constitución Nacional (Reforma 1994)

Muchos países incorporan alguna norma referente a la protección ambiental en la cúspide de su pirámide jurídica, es decir, en su constitución, lo que de alguna manera asegura a sus habitantes una apropiada utilización del medio ambiente y una adecuada calidad de vida. Gran cantidad de constituciones modernas han seguido esta tendencia.

En su reforma la Constitución ha incorporado en forma explícita, a través de su Artículo Nº 41, el contenido que antes figuraba implícitamente al enunciar:

"Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radioactivos."

Trátase de un derecho más social que individual, cuya reglamentación debe armonizar dos términos importantes: el derecho a un medio ambiente sano con el derecho a desarrollar actividades productivas que obviamente repercutirán en el progreso de la comunidad y el bienestar individual. Compete al Estado y también a todos sus habitantes; pero para aquél se trata de una obligación primaria de la Nación ya que las Provincias sólo se limitarán a dictar normas complementarias que emanen del Gobierno Nacional.

Por otro lado, el Artículo Nº 43 de la Nueva Constitución Nacional establece, entre otras cosas, la acción de amparo en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente. Aunque este recurso disfrutaba también de un amplio reconocimiento en el régimen constitucional argentino, tanto que fue reglamentado por la Ley 16.986, la jerarquía de la norma que actualmente lo reconoce refuerza su eficacia sobre todo en este tema.

En otro orden de cosas, el artículo Nº 121 establece que las provincias conservan todo el poder no delegado por la Constitución al Gobierno Federal, y el que expresamente se hubieran reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación.

Del reparto de competencias entre el Estado Federal y las Provincias que se mantiene en la Constitución Nacional, la materia ambiental resulta ser una facultad concurrente incluso en los municipios a los que ahora considera autónomos (Artículos 5 y 123), pero siempre dentro del ámbito de sus respectivas jurisdicciones.

Según el Artículo Nº 124, las provincias están capacitadas para crear regiones para el desarrollo económico y social y para establecer órganos con facultades para el cumplimiento de sus fines, pudiendo también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación y no afecten las facultades delegadas al Gobierno Federal o al crédito público de la Nación, con conocimiento del Congreso Nacional.

Cabe destacar finalmente, que el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio corresponde, según el nuevo texto constitucional, a las provincias.

1.3.1.2. Normas aplicables del Código Civil

Sin constituir una defensa autónoma y específica del medio ambiente, el Código Civil, de aplicación en todo el territorio de la República Argentina por constituir una codificación de fondo, provee cierta tutela del mismo principalmente a través de las siguientes normas:

- **Artículo 1113:** Se refiere al daño causado por el riesgo o daño de la cosa, es el régimen objetivo de la responsabilidad. Esta norma presupone una actividad humana que incorpora al medio social una cosa peligrosa por su naturaleza o por su forma de utilización. Los daños típicos son los producidos por actividades que contaminan y degradan al medio ambiente, derivando su capacidad de daño de una actividad que, por sus características, genera un riesgo o peligro para terceros modificando y/o alterando el entorno o hábitat humano. La responsabilidad debe recaer sobre quien genera, fiscaliza, supervisa, controla o potencia la actividad riesgosa.

La obligación del que ha causado un daño se extiende a los que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de qué se sirve o tiene a su cuidado. Para eximirse de la responsabilidad, el dueño o guardián debe demostrar que de su parte no hubo culpa; si el daño hubiese sido causado por el riesgo o vicio de la cosa, podrá eximirse total o parcialmente de responsabilidad si puede acreditar que la culpa le cupo a la víctima o a un tercero por quien no debe responder. No será responsable, por otro lado, si la cosa hubiese sido usada contra su voluntad expresa o presunta.

- **Artículo 2499:** En su segunda parte, este artículo habilita a todo aquél que tema que de un edificio o de otra cosa pueda derivar un daño a sus bienes a denunciar el hecho ante el juez a fin de que se adopten las pertinentes medidas cautelares.
- **Artículo 2618:** Se refiere a las inmisiones inmateriales o incorpóreas y a las propagaciones nocivas que, provenientes de un inmueble, se difunden en otro por el ejercicio de actividades ilícitas o permitidas. Según la norma, cualquier vecino puede accionar ante las molestias que le ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o daños similares que excedan la normal tolerancia, teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque mediare autorización administrativa para aquéllas. La expresión daños similares, por su parte, permite la posibilidad de ampliar a otros daños semejantes o análogos aunque provengan de otras causas distintas de la enumeración legal.

Según las circunstancias del caso, los jueces pueden disponer la indemnización de los daños o la cesación de tales molestias. En la aplicación de esta disposición, el juez deberá contemporizar las exigencias de la producción y el respeto debido al uso regular de la propiedad, teniendo asimismo en cuenta la prioridad en el uso.

Estas cuatro últimas normas prohíben el uso abusivo e irregular, anormal o antifuncional de la propiedad, hablándose de dominio con función social, no debiendo prevalecer la conducta antisocial o inadecuada, contraria al bien común, sobre el resto de la comunidad.

1.3.1.3. Normas aplicables del Código Penal

El Código Penal, cuya redacción original es de 1921, cuenta con algunas disposiciones que tipifican ciertos aspectos de la problemática ambiental. Cuando se realizó la codificación, el concepto ambiental se hallaba ligado más al concepto de "salud pública" o a la noción de "seguridad común" que a lo que hoy entendemos por medio ambiente. Sin embargo, en nuestro caso es dable mencionar:

- **Artículo 182:** Este artículo establece reprensiones para:
 - el que ilícitamente y con el propósito de causar perjuicio a otro saque aguas de represas, estanques u otros depósitos, ríos, arroyos, fuentes, canales o acueductos, o lo haga en mayor cantidad que aquélla a que tenga derecho;
 - el que estorbe el ejercicio de los derechos que un tercero tenga sobre dichas aguas;
 - el que ilícitamente y con el propósito de causar perjuicio a otro represe, desvíe o detenga las aguas de los ríos, arroyos, canales y fuentes o usurpe un derecho cualquiera referente al curso de ellas.

La pena deberá aumentar en aquellos casos en que, para cometer los delitos antes enunciados, se rompieran o alterasen diques, esclusas, compuertas u otras obras similares en los ríos, arroyos, fuentes, depósitos, canales o acueductos a que se hiciera referencia.

- **Artículo 200:** En este caso, la acción punible es la de envenenar o adulterar, de un modo peligroso para la salud, aguas potables o sustancias alimenticias o medicinales.

Tanto las aguas, alimentos o medicinas deben estar destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas. Existe daño potencial o situación de peligro, lo que por sí solo configuraría delito.

Los vertidos de líquidos residuales podrían eventualmente quedar encuadrados en lo establecido por este Artículo 200.

Por otra parte, los códigos de agua promulgados en los últimos treinta años incorporan capítulos o algunos artículos destinados a la prevención y control de la contaminación, basados en la predominio del interés general sobre el particular. Definen "usos comunes o domésticos" y "usos especiales". Los primeros no requieren autorización y son los referidos a la satisfacción de las necesidades mínimas. Todos los otros usos están sujetos a reglamentación, deben estar registrados y autorizados. Entre estos últimos están los vertidos de líquidos residuales.

Si un usuario produce contaminación de las aguas, los Códigos autorizan al organismo de aplicación a suspender las actividades del causante.

1.3.1.4. Pacto Federal Ambiental

Se firmó el 5 de Julio de 1993 entre la Nación, las provincias y la, entonces, intendencia de la Ciudad de Buenos Aires. Su objetivo es promover políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas en todo el territorio nacional, estableciendo acuerdos marco que agilicen y den mayor eficiencia a la preservación del ambiente. Se propone promover además, a nivel provincial, la unificación y/o coordinación de todos los organismos que se relacionan con la temática ambiental y la fijación de políticas de recursos naturales y ambiente.

Los Estados signatarios reconocen al Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) como un instrumento válido para la coordinación de la política ambiental en Argentina. Se designa a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación (actualmente, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable) para que implemente acciones a desarrollarse con el fin de cumplimentar contenidos en este acuerdo.

1.3.1.5. Legislación Nacional aplicable

El emprendimiento objeto del presente estudio es de jurisdicción nacional y de carácter interprovincial, considerado desde su integridad funcional y desde el rol que desempeñará dentro del sistema de transporte, o sea en su operación. Todo ello, tal como lo señalan las normas que a continuación se analizan.

Por tal motivo, y en forma paralela a tal afirmación, debe concluirse que es aplicable toda la legislación nacional en lo que a medio ambiente se refiere.

Sistema Nacional de Inversiones Públicas

La Ley N° 24.354 establece la creación del Sistema Nacional de Inversiones Públicas cuyos objetivos son la iniciación y actualización permanente de un inventario de proyectos de inversión pública nacional y la formulación anual y gestión del plan nacional de inversiones públicas.

Queda estipulado que estarán sujetos a las disposiciones de la presente ley y sus reglamentaciones, todos los proyectos que se establezcan a través del Sistema Nacional de Inversiones Públicas, todos los proyectos de inversión de los organismos integrantes del sector público nacional así como los de las organizaciones privadas, o públicas que requieran para su realización de transferencias, subsidios, aportes, avales, créditos y/o cualquier tipo de beneficios que afecten en forma directa o indirecta al patrimonio público nacional.

El Apartado a párrafo 3 del Artículo 2, referido a los estudios de factibilidad o impacto ambiental en los proyectos detallados en el Anexo I de la ley, fue vetado por el Artículo 1 de 1.427/94 (Boletín Oficial 29/08/94). Además, el Anexo II fue vetado por Artículo 2 de 1.427/94.

Normas nacionales referidas a Evaluación de Impacto Ambiental

No existe a nivel nacional un régimen general de EIA entendido como procedimiento administrativo. La Ley 24.197, que establecía la obligatoriedad de llevar a cabo un procedimiento de EIA para todo emprendimiento público que pudiera provocar un impacto ambiental significativo, fue vetada por el Poder Ejecutivo mediante el Decreto 1096/93. Además, como se explicó anteriormente, también fue vetado el apartado referido a estudios de factibilidad o impacto ambiental de la citada Ley 24.354.

Existen, en cambio, regímenes sectoriales o específicos que establecen procedimientos para la elaboración de EIA. Por ejemplo, el Código de Minería, modificado por la Ley 24.585 (artículos 8 a 11, Título Complementario).

La Resolución 15/92 de la Secretaría de Energía regula la instalación de sistemas de alta tensión y la Resolución 16/97 del ENRE establece los requerimientos para evaluar las consecuencias de las emisiones gaseosas a partir de las centrales de generación térmica. La Resolución 475/87 y su modificatoria 718/87 establecían requisitos en cuanto a EIA para instalaciones de generación existentes.

También de la Secretaría de Energía, la Resolución 105/92 establece un régimen general de EIA para el sector de exploración y producción. ENARGAS (Ente Nacional Regulador del Gas) exige una EIA para los sistemas de transporte y distribución de gas natural por ductos. La Disposición 57/97 exige estudios de impacto para la construcción de oleoductos.

En el sector minero, la Ley 24.228 que constituye el acuerdo federal minero, establece en su cláusula 14, la exigencia de EIA para todo proyecto minero a realizarse en el territorio de las provincias signatarias. Además, el reformado Código de Minería (Ley 24.585) exige una EIA para los proyectos de exploración y explotación minera.

En el sector portuario, la Ley 24.093 y su Decreto Reglamentario 769/93 establecen el régimen aplicable a la función portuaria, entre cuyos requisitos está la aprobación de una EIA para nuevos emprendimientos (Arts. 6 y 7 respectivamente y Resolución

Conjunta 2/97 y 4/97 Subsecretaría de Desarrollo Sustentable y Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables, Anexo I).

El sistema federal de áreas protegidas contempla un sistema de EIA en su Resolución APN 16/94.

En materia de obras viales, la Resolución 1686/93 del Ministerio de Economía y Obras Públicas establece los requisitos para los EIA. Además, deben considerarse los requerimientos de la DNV (Dirección Nacional de Vialidad) que se analizan en el siguiente punto.

Obras viales

Mediante la Resolución DNV N° 1.656/93, la Dirección Nacional de Vialidad crea, dentro del ámbito de la Subgerencia de Investigación y Desarrollo de la Gerencia de Planeamiento, Investigación y Control, la Sección Impacto Ambiental (Unidad Ambiental) con responsabilidad primaria en la formulación y aplicación de modelos para el análisis del impacto social, económico y ambiental de las obras viales y su articulación con otros medios de transporte.

A través de esta Unidad, la DNV exige las EIA de los corredores viales bajo su jurisdicción. Con ese fin, se elaboró, mediante la participación de un equipo consultor, un "Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales", que brinda el marco de procedimiento para la consideración y aplicación de criterios ambientales en la planificación, diseño, construcción y operación de este tipo de obras.

El Manual de referencia se divide en tres secciones:

- **Planificación y Evaluación Ambiental de la Obra Vial:** incluye los fundamentos y conceptos necesarios para la incorporación de los aspectos ambientales en la planificación y diseño de la obra vial y contiene los conceptos básicos y metodológicos para la EIA.
- **Gestión Interna:** presenta los aspectos relacionados con la Gestión Ambiental del Proyecto y de la Obra Vial, incorporando básicamente el rol de la Unidad Ambiental dentro de la DNV y el proceso de gestión correspondiente. Desarrolla la metodología para realizar la EIA expeditiva de la Obra Vial e indica los pasos a seguir según el resultado obtenido.
- **Gestión Externa:** incorpora las consideraciones sobre las medidas de mitigación del impacto ambiental a ser incorporadas en el Pliego de Contratación, presentando asimismo los mecanismos de fiscalización y control.

El Manual debe ser incorporado al Pliego General de Especificaciones Técnicas con el que se contratan y concesionan las Obras Viales, mientras que los resultados de la EIA y las Medidas de Mitigación de Impactos deben incorporarse al Pliego Particular de Condiciones de cada Obra.

En lo que hace estrictamente a la EIA, el Manual, siguiendo los lineamientos de la "Guía Metodológica para la Elaboración de Estudios de EIA" del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de España, la define como "la modificación neta (positiva o negativa) de la calidad del medio ambiente que puede afectar tanto sus componentes como los procesos que se desarrollan en el sistema ambiental considerado".

Por otro lado, el Manual diferencia entre EIA, cuyos contenidos son, básicamente:

- Descripción del Proyecto desde el punto de vista de la situación preoperacional del medio potencialmente afectado.
- Identificación y valoración de los impactos ambientales que puedan producirse.
- Análisis de alternativas.
- Implementación de medidas de mitigación.
- Establecimiento de un Programa de Vigilancia y Recuperación.
- Especificación de los impactos residuales que tienen lugar después de aplicar las medidas de mitigación.

y Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que es el dictamen resultante del procedimiento administrativo de la EIA, emitido por la Autoridad de Aplicación correspondiente, una vez revisado el proceso de participación pública y el Proyecto objeto de evaluación.

Señalización

Señalización vial

Será de aplicación el sistema de “Señalamiento Vial Uniforme” previsto en la Ley de Tránsito N° 24.449, el Decreto Reglamentario N° 779/95. Además se aplicará el Manual de Señalamiento de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.), y las Especificaciones Técnicas vigentes en la D.N.V. al momento de la aprobación del Proyecto Ejecutivo.

Señalización náutica y aérea

La señalización de seguridad náutica respecto de la presencia del puente, sus accesos y defensas de las pilas, se regirá según lo especificado en el reglamento de Señalización Marítima, Decreto Nac. N° 2977/83.

Para la navegación en la zona del puente y sus viaductos de acceso, se aplicarán las normas del Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE), y la Ordenanza Marítima N° 2/83.

La defensas de las pilas, tendrán balizas según el régimen de la Asociación Internacional de Señalización Marítima.

Las pilas principales del puente deberán llevar el balizamiento aéreo reglamentario. Durante la construcción de las obras para la seguridad del tránsito fluvial generado por las mismas, serán de aplicación las reglamentaciones de Prefectura Naval Argentina. A tal efecto, será de aplicación la Ley N° 18.398.

Transporte de materiales peligrosos por carretera

En mayo de 1986, la Secretaría de Transporte emitió su Resolución N° 233 según la cual se regula el transporte de materiales peligrosos por carretera.

En su Capítulo I se reconocen tres formas de transporte (gases, a granel y bulto); se anuncia la publicación de dos tablas de incompatibilidades (una para el transporte de distintos tipos de materiales peligrosos entre sí y otra para el de materiales peligrosos y el de materiales comunes); se le prohíbe al transportista la recepción de materiales peligrosos si el dador no le entrega instrucciones precisas para casos de accidente, manipuleo, estibaje, etc. y se instituye a la Subsecretaría de Transporte Terrestre como autoridad de aplicación de la resolución de referencia.

El Capítulo II clasifica a los materiales peligrosos en ocho clases de acuerdo al tipo de riesgo por ellos presentado, clasificación que no se corresponde totalmente con la del Anexo II de la Ley 24.051/92.

El Capítulo III describe en forma, tamaño y modelo los elementos identificatorios de los materiales clasificados; el Capítulo IV da las pautas principales de identificación de vehículos, bultos y contenedores de acuerdo al tipo y cantidad de materiales o mezcla de materiales transportados; y el Capítulo V estipula las normas de circulación por zonas de fuego abierto, las prohibiciones de fumar, atención de cubiertas y límites de velocidad.

En lo que hace al Capítulo VI, en éste se dan las disposiciones relativas a la carga, descarga y manipuleo de materiales peligrosos, estipulándose que las mismas son válidas tanto para el contenido de cada vehículo como para el de cada contenedor y que no deben aplicarse las incompatibilidades si los materiales incompatibles son transportados en distintos contenedores por el mismo vehículo.

Finalmente, el Capítulo VII trata las obligaciones del transportista, dentro de las que cabe destacar como dato importante la "carta de porte" que aquél debe exigir al dador o generador y en la que deben constar una serie de datos sobre las características del residuo, la naturaleza de su peligrosidad, las instrucciones a seguir por el transportista en caso de accidente o de que alguna persona entrara en contacto con los materiales transportados, las medidas a adoptar en caso de rotura o deterioro de envases, etc., lo que implica una enorme carga de responsabilidad sobre el generador o dador.

Como puede observarse, esta resolución conformó, en su momento, un gran adelanto en materia de legislación de residuos peligrosos, pero se ha visto ampliamente superada por la Ley 24.051/92.

Una vez promulgada la Ley 24.051/92, la Secretaría de Transporte emitió una serie de resoluciones a los efectos de complementar dicha ley, entre las que cabe mencionar:

- Res. N° 197/88 ST que adecua los contenidos de las Resoluciones N°s 233/86 y 720/87 ST a los Servicios de Transporte Ferroviario.
- Res. N° 157/93 ST que dicta medidas relacionadas con la evaluación psicofísica y la expedición de una Licencia Nacional Habilitante de las personas que realicen tareas de conducción de vehículos afectados al transporte de materiales peligrosos por carretera.
- Res. N° 060/93 ST que reglamenta el otorgamiento y uso de la Licencia Nacional Habilitante para los conductores afectados al transporte por automotor de pasajeros y carga (texto ordenado por Res. N° 420/93).
- Res. N° 014/94 ST que aprueba los formularios e instructivos para la inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos.

Conservación de los Recursos Naturales

Defensa de la Riqueza Forestal

Está reglamentada por la Ley 13.273/48 y modificatorias. Cabe aclarar, en primer lugar, que las provincias de Entre Ríos y Santa Fe han adherido a esta Ley mediante las respectivas Leyes Provinciales 3.623 y 8.074, respectivamente.

El Artículo 1 de la Ley 13.273/48 declara de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques y estipula que el ejercicio de los derechos sobre éstos y las tierras forestales de propiedad privada o pública estarán sometidos a las restricciones y limitaciones de la ley. Quedan comprendidos los bosques y tierras forestales ubicados en jurisdicción federal; los de propiedad privada o pública ubicados en las provincias adheridas; y los bosques protectores y tierras forestales en los que se encuentre comprometido el interés general.

Queda prohibida la devastación de los bosques y tierras forestales y los trabajos de explotación deberán contar con la conformidad de la autoridad forestal competente.

Asimismo, queda prohibida la instalación de cualquier establecimiento que pueda provocar incendios en el interior de los bosques, sin contar con tal requisito. Establece el régimen y clasifica los bosques en especiales y de producción.

Define también las contravenciones forestales y las penas consecuentes con cada una de ellas.

Conservación de suelos

La Ley N° 22.428/81, a la que las provincias de Entre Ríos y Santa Fe adhieren, respectivamente mediante las Leyes Provinciales 6.752 y 8.829 respectivamente, declara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación productiva de los suelos debiendo, el Estado Nacional y las Provincias adherentes, fomentar la acción privada destinada a la consecución de tales fines.

Las autoridades de aplicación correspondientes podrán declarar Distrito de Conservación de Suelos a aquellos lugares en que resulte necesario implementar programas al efecto, propiciando la constitución de consorcios integrados por productores de cada uno de tales Distritos, los que podrán acogerse a los beneficios de la ley de referencia.

Las provincias que se adhieran a la Ley 22.428/81 deberán designar la autoridad de aplicación en su ámbito, compitiendo a ésta la creación de los Distritos y la constitución de los consorcios.

La ley determina asimismo que los beneficios a los que se harán acreedores los consorcistas que realicen erogaciones vinculadas directamente con la conservación o recuperación del suelo en cumplimiento de los planes aprobados y las exenciones impositivas.

Por su parte, el Decreto Reglamentario 681/81 de la ley, aclara que sus disposiciones regirán sin perjuicio de lo que las autoridades provinciales de aplicación determinen en las materias de su competencia.

Vida Silvestre

De acuerdo con el reparto de competencias entre la Nación y las provincias a partir de la reforma constitucional y el nuevo artículo 124, referido al dominio de las provincias sobre sus recursos naturales, el manejo de las áreas protegidas y fauna le corresponde a las jurisdicciones provinciales, excepto en casos de competencia federal suscripta en convenios internacionales.

A continuación se analizan las normas federales y convenios internacionales de importancia para la protección de la fauna y la flora en el área del proyecto:

- Decreto 89.180/41 por el que la Argentina adhiere a la Convención para la protección de la flora y la fauna y bellezas escénicas de los países de América.
- La Ley 22.421/81 (y su reglamentación según Decreto 691/81) es de aplicación en todo el territorio nacional en los siguientes aspectos: a) declaración de interés público sobre la fauna y consecuente protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional; b) obligación, por parte de los habitantes, de proteger la fauna conforme a los reglamentos pertinentes; c) derecho a percibir indemnización por los perjuicios que cause el deber precedente; d) aplicación de medidas de emergencia en el caso de especies en peligro de extinción o grave retroceso; e) delitos cometidos en infracción a la ley, a saber: cazar sin autorización del tenedor legítimo del predio, cazar especies prohibidas o con medios prohibidos o proceder a la comercialización de tales piezas.

El texto de la ley contempla al **impacto ambiental** puesto que se exige la consulta de las autoridades por obras de desmonte, secado, drenaje de tierras y modificación de cauce de ríos, diques y embalses que puedan afectar el ambiente faunístico.

- Ley 22.344/80 aprobatoria de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres suscripta en Washington (CITES), con las enmiendas aprobadas por la ley 23.815. El organismo de aplicación de esta ley a nivel federal es la SRNyDS.
- Ley 23.918/91, suscripción a la Convención sobre conservación de especies migratorias de animales silvestres, adoptada en Bonn, Alemania, el 23/6/79.
- Ley 23.919 que adhiere a la Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (Ramsar).
- Ley 24.375 que adhiere al Convenio sobre la Protección de la Diversidad Biológica que obliga a los Estados parte a establecer sistemas de áreas protegidas con el fin de garantizar la conservación "in situ".

Áreas protegidas

Parques Nacionales

La ley 22.351/81 estipula el régimen legal de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales. Su Artículo 13 asigna para los mismos el dominio de la fauna silvestre, con excepción de la íctica.

Su Título II se refiere a su autoridad de aplicación, la Administración de Parques Nacionales, ente autárquico del Estado Nacional cuyas relaciones jerárquicas con el PEN se mantienen a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación (SRNyDS), estableciendo sus facultades.

Protección del Patrimonio Mundial.

La Ley 21.836/78 aprueba la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, adoptada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en París, Francia, el 16/11/72.

En el área cercana a la cabecera de Rosario, existe la Reserva Natural Playa Granadero Baigorria que pertenece al Sistema de Areas Protegidas de la Argentina como una reserva provincial. A veces es incorporada dentro del Sistema Provincial de Areas Protegidas de Santa Fe y a veces es dada de baja.

Contaminación

Residuos Peligrosos

La ley N° 24.051/92 y su Decreto Reglamentario 831/93, produjo a nivel nacional un cambio sustancial en materia jurídica, en cuanto a la gestión de los privados y de los organismos públicos competentes, respecto a los residuos peligrosos.

La clasificación y definición de residuos peligrosos incorporada en la misma es muy abarcativa y por lo tanto aplicable a la gran mayoría de los residuos industriales, tanto en su forma líquida como semisólida y sólida.

El Anexo I de la Ley enumera una lista de 45 residuos peligrosos y el Anexo II hace lo propio con las características de peligrosidad. El Decreto 831/93, por su parte, establece en sus Anexos categorías de control y listados de características peligrosas.

Las sustancias incluidas en ambos anexos de la Ley 24.051/92 son absolutamente coincidentes con las enumeradas en el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación aprobado por Ley 23.922 del 15/4/91.

De manera general, puede decirse que los criterios que definen la peligrosidad de un residuo son: a) que aparezca en los listados de elementos peligrosos del Decreto 831/93; b) que estén bajo alguna categoría de control dentro del Anexo I de dicho decreto y c) que posea alguna de las características de peligrosidad que figuran en el Anexo II del citado decreto.

La Ley excluye de su ámbito a los residuos domiciliarios, a los radioactivos y a los derivados de operaciones normales de buques. En otro orden de cosas establece:

- Que la autoridad de aplicación será el organismo de más alto nivel con competencia en el área de política ambiental, es decir, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (SRNAH).

- Un Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos en el que deberán inscribirse las personas físicas o jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos las que, previo cumplimiento de una serie de requisitos, recibirán de parte de la SRNAH un Certificado Ambiental (a renovar anualmente) que acredita en forma exclusiva el sistema de operación por ellas empleado.
- La implantación de un "manifiesto", instrumento en el que debe quedar documentada la naturaleza y cantidad de los residuos generados, su origen, transferencia del generador al transportista y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare.
- El Decreto 831/93 establece que juntamente con la inscripción en el Registro, el generador deberá presentar un plan de disminución progresiva de sus residuos en tanto sea factible y técnicamente razonable, en el que deberán figurar alternativas tecnológicas en estudio y su influencia sobre la futura generación de residuos peligrosos.
- Que generador es toda aquella persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos por la ley de referencia.

Dichos generadores deben solicitar su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos presentando, al hacerlo, una declaración jurada (que debe ser actualizada anualmente) en la que deben constar una serie de datos referentes a la identificación y localización del generador, características cuali-cuantitativas de los residuos producidos, tratamientos y operaciones a las que éstos últimos son sometidos, etc.

En función de la peligrosidad y cantidad de los residuos generados, la autoridad de aplicación deberá establecer el valor y periodicidad de la tasa a abonar por el generador, la que no deberá sobrepasar el uno por ciento (1%) de la utilidad presunta promedio de la actividad en razón de la cual se generan tales residuos peligrosos.

- Las condiciones que los transportistas de residuos peligrosos deberán acreditar ante el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, como asimismo establece que la autoridad de aplicación deberá dictar varias disposiciones complementarias relativas a un registro de operaciones para cada generador, normas de envasado y rotulado, normas operativas en caso de derrame o liberación accidental de residuos peligrosos, normas de capacitación para el personal afectado al transporte de dichas sustancias y obtención de una licencia especial para operar tales unidades de transporte por parte de los conductores.
- Con respecto a las vías de transporte, deja a criterio de las provincias trazar rutas de circulación y áreas de transferencia en el ámbito de su jurisdicción. Las jurisdicciones colindantes podrán acordar asimismo rutas a seguir por este tipo de vehículos comunicándose a la autoridad competente a fin que ésta confeccione cartas viales y se encargue de una adecuada señalización al efecto.

En lo referente a las vías fluviales y marítimas es la autoridad competente quien tendrá a su cargo el control sobre las embarcaciones que transporten residuos peligrosos, como así también sus correspondientes maniobras de carga y descarga. El transporte aéreo queda absolutamente prohibido en todo el espacio aéreo de la República Argentina.

- En el Capítulo VI reglamenta todos los pasos a seguir y los requisitos a cumplimentar por los operadores de plantas de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, desde los estudios preliminares hasta el plan de cierre y restauración del área.
- En el campo de las responsabilidades, se estima que un residuo peligroso es cosa riesgosa en los términos del 2º párrafo del Artículo 1113 del Código Civil, modificado por la Ley 17.711, estableciéndose también los casos en que el dueño, guardián o generador de residuos peligrosos se halla eximido o no de responsabilidad al respecto. La graduación de la pena está dada por la figura dolosa o culposa de la acción contaminante y de los efectos que ella produce. En el caso de personas jurídicas, la sanción puede alcanzar a los directivos, gerentes, síndicos, administradores o personal interviniente en el hecho punible.
- En cuanto a las infracciones y sanciones, se establecen apercibimientos, multas y suspensiones de la inscripción en el Registro de 30 días a 1 año y luego cancelación (ambas implican cese de actividades y clausura del local), previo sumario que asegure el derecho de defensa. Se establece también la prescripción a los 5 años de cometida la falta y que la dirección, administración o gerencia serán personal y solidariamente responsables.
- En lo que hace al régimen penal, se imponen las mismas penas del artículo 200 del Código Penal a que se hiciera referencia más arriba y se estipula que será competente para conocer las acciones penales la Justicia Federal.
- El Decreto 831/93 establece, por su parte, procedimientos para establecer el límite de permisos de vertido y/o emisión de plantas de tratamiento o disposición final, para lo cual estipula **niveles guía** de calidad de aire ambiental, de aguas dulces como fuente de suministro humano, de constituyentes peligrosos de calidad de agua para uso industrial, de calidad de agua para cuerpos receptores superficiales y subterráneos y de emisiones gaseosas de constituyentes peligrosos.

Calidad de aire

La Ley 20.284/73, sancionada en abril de 1973, persigue la preservación del recurso aire, evitando la contaminación atmosférica y resguardando la parte correspondiente a la biósfera.

Su texto contiene las "Normas para la Preservación de los Recursos del Aire" para todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal.

Si bien la Ley 20.284 no fue nunca reglamentada, resulta un hito inevitable cuando se habla de normas de calidad de aire ya que su texto incluye las normas de calidad de aire a nivel nacional antes enunciadas. Por ello, se entiende necesario comentar sus puntos más sobresalientes:

- El ámbito de su aplicación son todas las fuentes de contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en las provincias que deseen adherirse.
- La autoridad de aplicación está constituida por las autoridades sanitarias nacional, provincial y de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, en sus respectivas jurisdicciones.
- Crea un Registro Catastral de Fuentes Contaminantes a cargo de la autoridad sanitaria nacional.
- Cada autoridad sanitaria local está autorizada a fijar por cada zona niveles máximos de emisión para los distintos tipos de fuentes fijas y móviles.
- Cada autoridad sanitaria local debe establecer un plan de preservación de situaciones críticas de contaminación atmosférica en base a tres niveles de concentración de contaminantes correspondientes a estados de alerta, alarma y emergencia.
- Para resolver situaciones interjurisdiccionales, la autoridad sanitaria nacional o cualquiera de las jurisdicciones comprendidas en un problema de contaminación atmosférica puede solicitar la creación de una comisión interjurisdiccional. Esta debe funcionar en el ámbito del Poder Ejecutivo Nacional y debe estar integrada por un representante de cada una de las jurisdicciones involucradas y por uno del PEN.
- Establece multas, clausuras temporales o definitivas de las fuentes contaminantes e inhabilitaciones temporales o definitivas de los permisos de circulación, en el caso de unidades de transporte aéreo, terrestre, marítimo o fluvial.

Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo

La Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo están básicamente reguladas por la ley 19.587/72 que es de aplicación en el ámbito de todo el territorio de la República Argentina. La materia legislada está definida, esencialmente, por la preocupación de proteger y preservar la integridad de los trabajadores, pretendiendo prevenir y disminuir los accidentes y enfermedades del trabajo, neutralizando o aislando los riesgos y sus factores más determinantes.

Esta ley, reglamentada mediante Decreto 351/79, reformado por Res. 444/79 actualiza los métodos y normas técnicas contenidos en la Ley 4.160/73.

El texto de la ley contiene disposiciones de "**saneamiento del medio ambiente laboral**" que protegen a los trabajadores contra los riesgos inherentes a sus tareas específicas.

Entre otras cosas:

- Dispone que la higiene y seguridad en el trabajo comprende normas técnicas y medidas sanitarias de variada índole, orientadas a proteger la vida de los trabajadores, preservar su integridad psicofísica, prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo y estimular la prevención de las posibles enfermedades o accidentes.

- Declara necesaria la institucionalización gradual de un sistema de reglamentaciones, generales o particulares, atendiendo a condiciones ambientales o factores ecológicos y a la incidencia de las áreas o factores de riesgo. Considera básica, asimismo, la aplicación de técnicas de corrección de los ambientes de trabajo en los casos en que los niveles de los elementos agresores nocivos para la salud sean permanentes durante la jornada laboral.
- Dispone también cuáles deberán ser los contenidos de las reglamentaciones de las condiciones de higiene en los ambientes de trabajo.
- Impone al empleador la obligación de adoptar medidas referidas a la construcción, adaptación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo para mantener condiciones ambientales y sanitarias adecuadas. Se refiere, en particular, a la renovación del aire en los interiores, eliminando gases y vapores nocivos; la remoción de desechos; y la eliminación de ruidos y vibraciones.
- Impone al trabajador, por otra parte, el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad impuestas en las disposiciones dictadas en consonancia.

Con respecto a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, están regulados por la Ley 24.028/91.

Esta ley de referencia resulta de aplicación en materia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Regula la responsabilidad y obligaciones de los empleadores estableciendo, en su Artículo 2, la presunción de responsabilidad del empleador respecto de todo accidente producido en los casos que determina, salvo las especificadas en su Artículo 7. Su Artículo 8, por otra parte, hace referencia a las indemnizaciones que corresponden por muerte o incapacidades, y la asistencia médica y farmacéutica gratuita para este último supuesto. Fija normas de protección del crédito del trabajador y organiza el Fondo de Garantía en previsión de la posible insolvencia de empleadores o aseguradores.

Restos arqueológicos y paleontológicos

La Ley Nacional N° 9080, sancionada el 20 de febrero de 1913 regula todo lo referente a ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos en el ámbito de la Nación. Su Decreto Reglamentario, publicado en el Boletín Oficial el 5 de enero de 1922, estipula, en sus Artículos 17 y 18, lo siguiente:

Artículo 17:

Cuando en la construcción de obras públicas o en excavaciones de propiedad del Estado de particulares se encuentren restos fósiles o antropológicos u objetos arqueológicos, se deberá, o bien procederse a su extracción cuidadosa o bien darse aviso inmediato a la "Sección de Yacimientos", para que ella proceda a la extracción y, en ambos casos, los restos fósiles o antropológicos y los objetos arqueológicos y los objetos arqueológicos son de propiedad de dicha Sección.

Cabe aclarar que la "Sección de Yacimientos" resulta una unidad creada mediante el mismo decreto, la que debía ser mantenida en su organización como oficina única común entre las direcciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, el Museo de la Universidad de La Plata y el Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras.

Artículo 18:-

Quien hallare en el seno o en la superficie de la tierra uno cualquiera de dichos restos u objetos, deberá denunciar su hallazgo al jefe de la oficina o de la estafeta de correos más próxima, quien deberá a su vez transmitir inmediatamente la denuncia a la "Sección de yacimientos".

1.3.1.6. Legislación Provincial aplicable

Como ya se ha analizado la legislación nacional ambiental aplicable al emprendimiento bajo estudio, corresponde ahora efectuar una referencia explícita a la normativa ambiental vigente en la temática que nos ocupa.

Provincia de Entre Ríos

Normas de adhesión a leyes nacionales

- Ley N° 6.752 de adhesión a Ley Nacional N°22.428 de Conservación del suelo
- Ley N° 3.623 de adhesión a la Ley Nacional 13.273 de Defensa de riqueza forestal

Leyes provinciales

Arqueología, antropología y paleontología, Ley N° 5.581/74 y su decreto reglamentario

Esta Ley declara de interés científico, cultural, y por lo tanto, los califica como bienes del dominio público provincial a la totalidad de los yacimientos, sitios, piezas o ejemplares de interés antropológico, arqueológico y paleontológico que se encuentren dentro del territorio de la provincia.

Dispone que ningún particular o institución podrá explotar ruinas o yacimientos sin previo y expreso permiso del Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación de la Provincia, que contará con el asesoramiento del Museo de Ciencias Naturales y Antropología. Las universidades y establecimientos de enseñanza superior, instituciones científicas e investigadores argentinos pueden realizar investigaciones en yacimientos o sitios, previa celebración de un convenio con la Dirección de Cultura de Entre Ríos, ad-referendum del Poder Ejecutivo de la Provincia.

Se prohíbe el traslado definitivo fuera de la provincia de piezas, excepto las que fueran donadas, canjeadas o facilitadas por un período de tiempo para estudio o exhibición. Estipula que cuando existan yacimientos en terrenos particulares, el Estado Provincial convendrá con sus propietarios lo necesario para su estudio, excavación o exhumación de piezas. Tratándose de ruinas, adoptará las medidas conducentes para su custodia y conservación a perpetuidad.

El Decreto N° 450/85 M.A.S. es el que reglamenta esta Ley. El Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas llevará un Registro de Yacimientos en el que se detallará toda la documentación que se posea. Los yacimientos conocidos por terceros se inscribirán provisoriamente hasta tanto sean revisados por personal técnico especializado.

Establece, además que toda persona física o jurídica, pública o privada que por cualquier motivo descubra o tome conocimiento de la existencia de objetos o yacimientos deberá proceder a comunicarlo cuanto antes a la Dirección de Cultura de la Provincia, a la Comisión Permanente de Estudios Específicos, al Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas o en su defecto a las autoridades municipales correspondientes.

Los yacimientos registrados con su ubicación exacta podrán ser volcados a los mapas catastrales.

El artículo 3° establece que en toda obra pública o privada que implique excavaciones o modificaciones que puedan eventualmente afectar yacimientos arqueológicos, antropológicos o paleontológicos, los organismos estatales o entidades privadas responsables de la contratación y/o ejecución de la obra deberán comunicar a la Dirección de Cultura de la Provincia, quien conjuntamente con la Comisión Permanente de Estudios Específicos y el Departamento Técnico del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas dispondrá en cada caso particular las medidas a tomar.

Además, establece que cuando en un área en que se lleven a cabo excavaciones, exista un Museo Regional oficialmente reconocido o en formación, el Estado Provincial podrá disponer que parte de los materiales sean entregados al mismo en tenencia y previo convenio, siempre y cuando el Museo Regional se responsabilice de conservarlos adecuadamente y exhibirlos públicamente en forma total o parcial.

La Autoridad de aplicación de la Ley y su decreto reglamentario es la Dirección de Cultura de la Provincia, con el asesoramiento de la Comisión Permanente de Estudios Específicos, creada por Resolución N° 7336 S.E.C.E./77 y el Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas, sin perjuicio que pueda formalizar convenios con los municipios para un mejor funcionamiento del sistema.

Contralor minero, Ley N° 8.559/91

Esta Ley crea el Fondo Especial para Fomento y Contralor Minero y enumera los recursos con los que se integrará, entre los que se encuentran los fondos recaudados en concepto de Derecho de Otorgamiento de Permiso de Explotación de minerales de tercera categoría a que se refiere el artículo 4° de la Ley 5005, percepciones de canon minero, en concepto de arrendamiento o permiso de explotación de yacimientos de propiedad fiscal.

Caza, Ley N° 4.841/69, con las modificaciones introducidas por las leyes 6.821 y 7.552.

Se prohíbe la caza de animales de la fauna silvestre en todo el territorio de la Provincia y el comercio e industrialización de cueros, pieles o productos. Se exceptúan la caza deportiva con un permiso, la caza comercial sujeta a especies que se determinen, la caza en toda época de especies declaradas plaga (se enumeran) y la caza con fines científicos, técnicos, educativos o culturales.

Establece la responsabilidad de la Dirección de Recursos Naturales en la fijación de vedas, épocas y zonas de caza. Las funciones de vigilancia y control serán ejercidas por Inspectores del Departamento de Fauna de la Dirección de Recursos Naturales.

Pesca, Ley N° 4.892/70

Establece que toda actividad que se relacione directa o indirectamente con la multiplicación, disminución o modificación de la fauna o flora acuática queda sometida a las prescripciones de la presente ley y su reglamentación. Es decir que, la construcción y la implantación del Proyecto deben cumplir con esta ley.

Establece que toda persona, sociedad o empresa que se dedique a la pesca en las aguas de uso público de jurisdicción provincial deberá estar provista de un permiso otorgado por la Dirección de Recursos Naturales. Se exceptúa de esta disposición a los pobladores ribereños que pesquen con el único y exclusivo fin de su alimentación y la de su familia.

Estipula que se deben restituir a las aguas, acto seguido de extraerse, los ejemplares cuya longitud sea menor a la estipulada en el artículo 8.

Establece época de veda para las distintas especies. El artículo 10 prohíbe la intercepción de peces por medio de aparatos, instalaciones fijas o atajos y todo procedimiento que atente contra la racional conservación de especies.

El Artículo 13 prohíbe el empleo de dinamita y demás materiales explosivos, el empleo de sustancias químicas que en contacto con el agua produzcan explosiones y el empleo de toda sustancia tóxica para los peces y desoxigenadora de las aguas (torvisco, gordolobo, cicuta, beleño, barbascado, coca, cloruro de cal, cal viva, carburo de calcio, etc.) También prohíbe reducir arbitrariamente el caudal de las aguas, alterar los cauces y destruir la vegetación acuática.

El artículo 16° establece que para modificar la composición arbustiva de matorral o herbáceas de las orillas y márgenes, en la zona de servidumbre a que se refiere el artículo 2639 del Código Civil, así como para extraer plantas acuáticas, será necesario contar con la autorización de la Dirección de Recursos Naturales.

Además, el artículo 17 establece que todas las “tomas de agua” de los ríos y arroyos del territorio provincial, deberán estar provistos de un dispositivo especial de filtración que evite la succión de los peces. La Dirección de Recursos Naturales autorizará la instalación de dichas “tomas” y adoptará las medidas para que se cumpla esta disposición. Se establecen las sanciones para cada una de las infracciones.

Plaguicidas, Ley N° 6.599/80, decretos reglamentarios N° 4.483/95 y 5.575/95 y normas complementarias.

Se refiere al expendio, aplicación, transporte y almacenamiento de plaguicidas. El Organismo de Aplicación es la Dirección General de Fomento Agropecuario de la Subsecretaría de Asuntos Agrarios. Establece que las empresas que se dediquen a la aplicación aérea o terrestre de plaguicidas deberán inscribirse en el Registro de la Dirección de Producción Vegetal y Recursos Naturales.

Prohíbe la aplicación aérea de plaguicidas agrícolas dentro del radio de 3 km a partir del perímetro de la planta urbana de los centros poblados.

Sistema Provincial de Areas Naturales Protegidas, Ley N° 8.967/95

Esta Ley crea el Sistema Provincial de Areas Naturales Protegidas. La Autoridad de aplicación de la Ley y sus reglamentaciones es el Area de Fauna y Flora de la Dirección de Producción Vegetal y Recursos Naturales, dependiente de la Subsecretaría de Asuntos Agrarios. Se establecen diversas categorías de áreas naturales protegidas.

El artículo 12 establece que para la incorporación de un predio de dominio municipal dentro del presente sistema, la autoridad de aplicación podrá celebrar convenios con el municipio que así lo solicite, quedando bajo la regulación de la presente ley y sus reglamentaciones.

No existe, hasta la fecha, ningún área protegida en el sistema provincial dentro del departamento de Victoria.

Comité Permanente de Seguimiento y Evaluación de Impacto Ambiental, Decretos N° 4.886/95 y N° 866/96

Dichos Decretos establecen la constitución del Comité Permanente de Seguimiento y Evaluación de Impacto Ambiental.

Establece que será presidido por el Director General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, quien será asistido por el Coordinador de la Unidad Transitoria de Proyección y estará integrada por un representante de cada uno de los siguientes organismos de la Administración Provincial: Dirección Provincial de Vialidad, Subsecretaría de Turismo, Dirección de Hidráulica y Recursos Hídricos, Dirección de Transporte, Dirección de Ciencia, Tecnología y Minería, Dirección General de Promoción y Desarrollo Industrial, Dirección General de Desarrollo Agrícola y Recursos Naturales, Dirección de Planificación Sectorial y Dirección de Planeamiento Territorial.

Mediante estos Decretos, se invita a la Municipalidad de Victoria a designar un representante en el Comité. Este deberá prever al menos una reunión mensual en la ciudad de Victoria y comunicar las actas de sesiones dentro de las 48 horas al Secretario Ministerial de Obras y Servicios Públicos en su carácter de representante provincial ante el Comité Ejecutivo Nación - Santa Fe - Entre Ríos para la vinculación física Rosario - Victoria.

Las funciones de este Comité son las de realizar un seguimiento permanente de la EIA y de las medidas en ella propuestas, proponer acuerdos con los organismos que estime necesarios.

Provincia de Santa Fe

Normas de adhesión a leyes nacionales

- Ley N°8.829 de adhesión a la Ley Nacional N°22.428 de Conservación del suelo
- Ley N°8.074 de adhesión a la Ley Nacional 13.273 de Defensa de riqueza forestal

Legislación provincial

Intereses Difusos, Ley N° 10.000/86, y su modificatoria Ley 10.915/92 de Tutela del ambiente.

Contempla la defensa de los intereses simples o difusos de los habitantes de la provincia. Establece que “ procederá el recurso contencioso-administrativo sumario contra cualquier decisión, acto u omisión de una autoridad administrativa provincial, municipal o comunal o de entidades o personas privadas en ejercicio de funciones públicas, que, violando disposiciones del orden administrativo local, lesionaren intereses simples o difusos de los habitantes de la Provincia en la tutela de la salud pública, en la conservación de la fauna, de la flora y del paisaje, en la protección del medio ambiente, en la preservación del patrimonio histórico, cultural y artístico, en la correcta comercialización de mercaderías a la población y, en general, en la defensa de valores similares de la comunidad. “

Además establece la necesidad de haber usado oportunamente vías de impugnación especiales, salvo que no se pudiera obtener rápida reparación.

Plan forestal santafesino , Ley N° 11.111/93,

La presente Ley instituye en el ámbito de la Provincia de Santa Fe el Plan Forestal Santafesino, de una duración de 50 años con el fin de conservar y fomentar el aprovechamiento de las masas forestales, restaurar los ecosistemas degradados y fomentar la gestión integrada de los ecosistemas.

Se crea en el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, la Unidad Ejecutora del Plan Forestal Santafesino.

Conservación y manejo de suelos, Ley N° 10.552 y su Decreto Reglamentario 3445/92

Por esta Ley se declara de orden público en todo el territorio de la provincia, el control y prevención de todo proceso de degradación de los suelos, la recuperación, habilitación, y mejoramiento de las tierras para la producción y la promoción de la educación conservacionista.

Establece que la regulación del aprovechamiento o eliminación de montes naturales y artificiales quedará sujeta a los alcances de esta ley, que además, contemplará el control y manejo del agua almacenada superficialmente en esteros, cañadas, lagunas, para el aprovechamiento y conservación de ésta como elemento y recurso.

La Autoridad de Aplicación de la Ley será el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio y el área de aplicación será todo el territorio provincial. Por el Artículo 43 se crea el Fondo Provincial de Conservación y Manejo de Suelos.

Establece, mediante el Artículo 48, que el Poder Ejecutivo adoptará las medidas necesarias para que en la planificación y ejecución de obras públicas, viales, hidroviales, férreas y urbanísticas, se apliquen las técnicas de conservación de suelos.

El Artículo 49 establece que las personas que contravengan las disposiciones de la Ley o su reglamentación no gozarán de créditos en las instituciones bancarias oficiales o de cualquier otra forma de ayuda económica oficial, hasta que desaparezcan las causas que motivaron la penalidad.

El Decreto Reglamentario 3445/92 establece que los organismos o empresas responsables de los proyectos y ejecuciones de las obras públicas citadas en el Artículo 48 de la Ley N° 10.552 deberán requerir del Organismo de Aplicación una evaluación del impacto que las mencionadas obras puedan causar sobre los recursos suelos y aguas, como asimismo, un conforme de obras.

El citado decreto agrega, en su artículo N° 46, que las prácticas que se lleven a cabo bajo el régimen de la Ley e impliquen el manejo del agua, deberán ser compatibles con la política de planificación de aguas públicas para el área.

Finalmente, establece que la Dirección General de Suelos y Aguas, la Dirección Provincial de Vialidad, la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas, los Comités de Cuencas, Consorcios camineros, Municipios y comunas y otros organismos o entidades, cuyas acciones tengan incidencia sobre el manejo del agua, deberán coordinar sus acciones para que toda modificación que sufra el aporte o evacuación de las aguas, como consecuencia de la ejecución de las obras públicas o variación en el diseño o estado de las existentes, se realice de modo de evitar la degradación de las tierras públicas o privadas.

Contaminación de recursos hídricos, Ley N° 10.550/91

Esta Ley modifica los artículos 17 y 18 de la Ley 3.473 e incorpora el Artículo 74 bis a la Ley 3.473, Código de Faltas, el referido a las sanciones en relación con la contaminación de los recursos hídricos.

Establece que será reprimido con “a) arresto de hasta 90 (noventa) días y/o multa de hasta 45 unidades Jus, el que por empleo o incorporación dolosa o culposa de sustancias de cualquier índole o especie, basuras o desperdicios, residuos tóxicos o peligrosos, detritos, líquidos domiciliarios, agroquímicos, fertilizantes, herbicidas y pesticidas, efluentes industriales, o cualquier otro medio, contaminen en forma directa o indirecta aguas públicas o privadas, corrientes o no, superficiales o subterráneas, de modo que pueda resultar dañoso para la salud de personas o animales, la vegetación o el suelo, o para la calidad de las aguas utilizadas para el abastecimiento de una población b) arresto de hasta 30 días o multas de hasta 15 unidades Jus al que violare las disposiciones legales reglamentarias y vigentes tendientes al aseguramiento y/o control de contaminación de las aguas. “

Estas sanciones podrán ser aplicadas sin perjuicio de aquellas dispuestas por la autoridad administrativa. Si la falta fuera cometida por una persona jurídica, la pena recaerá en su Director, Gerente o dependiente responsable del manejo de los elementos enunciados en el inciso a).

Asimismo, el Juez podrá ordenar, si lo creyera conveniente, la clausura provisoria del establecimiento otorgando un plazo para que las autoridades del mismo reviertan la causa de contaminación de las aguas.

Atentados Contra la Salud Pública y el equilibrio ecológico, Ley 10.703/91, Código de Faltas, Título VIII

El Artículo 55, referido al incumplimiento de los mandatos legales, establece que el que por imprudencia, negligencia o impericia no observare una disposición legalmente tomada por la autoridad por razón de justicia, de seguridad o de higiene será reprimido con arresto hasta quince días o multa de tres jus.

El Artículo 123 establece que el que provocare emisión de gases, vapores, humo o sustancias en suspensión capaces de producir efectos nocivos en las personas, cuando el hecho no constituya un delito, será reprimido con arresto hasta cinco días o multa hasta tres jús. El artículo 124 establece que el que utilice productos químicos o de otra naturaleza sin tomar los recaudos necesarios para evitar un perjuicio a la salud psicofísica del hombre será reprimido con arresto de hasta sesenta días.

Finalmente, el Artículo 125 establece que el que indebidamente atentare contra los ecosistemas o la naturaleza, con peligro concreto para el equilibrio ecológico, siempre que no se trate de un delito, será reprimido con arresto de hasta 60 días y multa hasta 20 jús.

Normas de Desarrollo Urbano, Decreto 7.317/67,

Este Decreto aprueba las "Normas Generales sobre usos de tierras urbanas y su parcelamiento (Catastro Urbano).

Estas normas tienden a asegurar una inserción armónica del hecho urbano en el paisaje natural, mediante la selección de áreas adecuadas para los principales usos del suelo (residencial, circulación, industrial) y los subsidiarios. Esta medida tiene como fin evitar la contaminación, y preservar la belleza del paisaje y sus posibilidades para la recreación y la seguridad, salud y bienestar de los habitantes.

Ley Orgánica de Comunas, Ley 2.439/85

Confiere atribuciones a los municipios en la referente a la planificación edilicia, apertura, construcción y mantenimiento de calles y caminos, plazas, parques y paseos, nivelación y desagües.

Ley Orgánica de las Municipalidades, Ley 2.756/85

En el Capítulo I , artículo 3, establece entre las obligaciones de las Municipalidades confeccionar su respectivo expediente urbano y Plan Regulador, conteniendo las previsiones necesarias de su organización previendo el desarrollo futuro de la ciudad.

El Capítulo III, en su artículo 39 establece las competencias en materia de Obras Públicas, con directa injerencia en la componente ambiental incisos 24 y 25 y en lo relativo a seguridad incisos 33, 34 y 37. El inciso 37 establece que le corresponde a los Concejos Municipales sancionar las ordenanzas que prohíben los ruidos molestos al vecindario.

Creación de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología, Decreto N° 1.550/96

Se crea para todo lo concerniente a la promoción, protección y recuperación y control del medio ambiente y la contaminación de los recursos naturales en el ámbito de la Provincia.

Se inserta dentro del ámbito de la Secretaría de Estado General y Técnica de la Gobernación. La absorción y concentración de competencias y funciones no excluye el establecimiento de relaciones de coordinación y cooperación con otros organismos.

- llevar y actualizar un registro de todas las entidades y organismos gubernamentales y no gubernamentales que desarrollen investigaciones relacionadas con la temática ambiental. Elaborará un listado oficial de expertos y peritos en la materia ambiental.

El Artículo 6° le asigna las siguientes competencias:

- actuar como Autoridad de Aplicación de los regímenes de caza y pesca
- actuar como Autoridad de Aplicación de los regímenes de conservación y defensa de la riqueza y el patrimonio forestal y protección del arbolado público.
- aplicar las sanciones previstas o a preverse por infracciones a las regulaciones sobre la obligatoriedad de construir instalaciones para la purificación y tratamiento de desechos industriales.
- asistir a la Autoridad de Aplicación del Régimen de Promoción Industrial en la evaluación de los estudios de impacto ambiental de los proyectos de emprendimientos productivos y radicación de inversiones y en la verificación de la aptitud de las instalaciones.
- asistir a la Autoridad de Aplicación del Régimen de Parques Industriales,
- Asistir a la Autoridad de Aplicación del Régimen de Conservación y Manejo de Suelos, en particular en la regulación de aprovechamiento o eliminación de montes naturales y artificiales, en el control y manejo de aguas almacenadas superficialmente en esteros, cañadas y lagunas para el aprovechamiento y conservación de ésta como elemento y recurso; como asimismo, en la realización de los estudios de impacto ambiental sobre el recurso.
- asistir a la autoridad de aplicación del Régimen de extracción de arena y minerales no metalíferos, emitiendo opinión sobre el impacto ambiental y sobre los ecosistemas de la explotación de los yacimientos, previo al otorgamiento o renovación de las concesiones y permisos respectivos, a cuyos fines dicha autoridad le remitirá la información respecto del grado de utilización de cada yacimiento.
- suscribir convenios de colaboración con los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio para la coordinación de acciones en la aplicación del Régimen de Utilización de Productos Fitosanitarios.
- asistir a la Unidad Ejecutora Provincial del Plan Forestal Santafesino
- la Dirección de Planeamiento Ambiental y Urbano pasa a ser Dirección de Planeamiento Urbano y coordinará con la Subsecretaría la evaluación de los aspectos ambientales de los planes reguladores de Municipios y Comunas

1.3.1.7. Legislación Municipal aplicable

Municipalidad de Victoria

A continuación se identifican las Ordenanzas que tienen relación con la obra y el impacto que ésta provocará sobre el ambiente.

Eximición del pago de derechos, tasas y/o contribuciones municipales, Ordenanza N°1.491/97,

Mediante esta ordenanza se exime a las empresas que en virtud de la adjudicación de la Licitación de la Conexión Física Victoria - Rosario ejecuten obras en la jurisdicción del ejido municipal de Victoria del pago de derechos, tasas y/o contribuciones municipales que le correspondan y/o correspondieran en el futuro.

Establece que para que las empresas puedan acceder a estos beneficios deben contratar para la realización de los trabajos y obras un porcentaje no menor del cincuenta por ciento (50%) de personal que resida en este Departamento a la fecha de promulgación de esta ordenanza (30/04/97). El control lo efectuará la autoridad administrativa competente.

Plan de Ordenamiento Urbano, Ordenanza N°1.265/95,

Se establece este plan como el Instrumento jurídico - urbanístico de orden superior para el ordenamiento integral del territorio que abarca la totalidad del ejido municipal. Está compuesto por una serie de programas urbanísticos: para la consolidación y completamiento de la planta urbana, extensión urbana selectiva, nuevos accesos territoriales, y programas especiales y sectoriales. Se le incorporaron algunas modificaciones mediante la Ordenanza N° 1.417/96.

El Plan establece la clasificación urbanística del suelo, y las directrices para el ordenamiento territorial. Entre ellas se incluye la incorporación de la cabecera de la Conexión Vial Victoria - Rosario (según la posición identificada como Alternativa B y adoptada por la Subsecretaría de Planificación y Control de Gestión de la Provincia de Entre Ríos) de modo que el área se identifique como la "Nueva Puerta de la Ciudad", se inserte y articule con la ribera, se aproveche la estructura vial y el intercambiador de tránsito como Nuevo Centro de Servicios Urbano - Regionales, la integración del proyecto cabecera con programas de desarrollo y el completamiento progresivo de la planta actual y la configuración de un Nuevo Frente Urbano.

El área destinada a cabecera queda delimitada de la siguiente manera: al sudoeste la línea de ribera, al sudeste el Blv. Sarmiento y la Costa Bañearia, al noreste suelo no urbanizable, Quintas y al noroeste suelo no urbanizable y quintas. Establece que el área de cabecera debe constituir una pieza urbano - territorial unitaria.

Se crea la Oficina de Planeamiento Urbano, dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos con el fin de realizar el seguimiento y completamiento del Plan. El Poder Ejecutivo Municipal, a través de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos y el Honorable Concejo Deliberante serán la Autoridad de Aplicación.

En el Informe 3 se analizan las diversas posiciones de la Cabecera y sus impactos. Propuso que se analizara otra alternativa para la localización de la cabecera, la variante ubicada al Noroeste de la desembocadura del arroyo Ceibo y por lo tanto del Cerro de la Matanza y el Aeroclub. La distancia relativa de la planta urbana facilitaría su desarrollo como enclave autónomo, que articulado con la nueva traza de la ruta 11 no generaría urbanizaciones o localizaciones extensivas no deseadas. Se recalca la no necesidad de la centralidad del puente respecto a la ciudad actual.

Ordenanza 1.266/95, Normas para el Ordenamiento para el Suelo Urbano,

Constituye el instrumento para el ordenamiento del territorio municipal identificado como Suelo Urbano. Se define como Suelo urbano a los terrenos incorporados a manzanas conformadas, con trazado oficializado y apertura de calles efectivizadas y que estén comprendidas en áreas ocupadas o en proceso de ocupación con infraestructura de servicios parcial o total existente o que cuenten con posibilidad futura de tenerla. También incluyen los terrenos no incluidos en la categoría de Suelo Urbano en el momento de promulgación de la norma, pero que lleguen a disponer de los mismos elementos de urbanización referidos anteriormente.

Establece las siguientes disposiciones vinculantes:

- Los inmuebles identificados y catalogados como de interés municipal por la Comisión creada a tal efecto, y contenidos en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico, quedan sometidos al régimen de Preservación Arquitectónica y Urbanística.
- Las subdivisiones y edificaciones quedan transitoriamente prohibidas en aquellas áreas del Suelo Urbano alcanzadas por aguas de inundación hasta tanto se proceda a su saneamiento definitivo.

Ordenanza N° 1.267, Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico

Aprueba el Inventario de los Edificios de la ciudad que por sus características Arquitectónicas, Ambientales, Históricas y Culturales forman parte del Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico que está compuesto por 58 edificios relevados. Se faculta al Departamento Ejecutivo para que implemente las medidas para ampliar el Inventario aprobado.

Para la inclusión en el Inventario se consideran tres aspectos generales:

- Interés paisajístico - ambiental, aspectos referidos a la relación de la obra con el entorno,
- Interés artístico - arquitectónico, aspectos inherentes a la obra en sí misma,
- Interés histórico - cultural, aspectos significativos en la vida de la comunidad que contribuyan a la afirmación de la identidad social y al fortalecimiento de la memoria colectiva.

Se califica cada uno de estos parámetros con un puntaje que luego se suma para obtener un puntaje total que permite categorizar los edificios en cuatro categorías, de la A, aquellos sobresalientes o únicos, B, aquellos valiosos, C, interesantes o singulares, D, los que han perdido sus características originales, pero que restaurados pueden llegar a constituir aportes importantes. A cada una de estas categorías le corresponde un grado de protección.

La designación de un edificio como perteneciente al Patrimonio Arquitectónico deberá ir acompañada de: la publicación del listado completo hasta ese momento con el fin de que toda la comunidad conozca los edificios que conforman el Patrimonio de la Ciudad y el conocimiento por parte del propietario de la condición de su edificio.

Se dispone que todos los edificios incluidos en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico queden sujetos a un régimen especial para realizarle modificaciones. Se entiende por modificaciones a los cambios producidos en su fachada y a la demolición total o parcial de la edificación original.

Se determina que la solicitud de aprobación de las refacciones deberá ser previa a la presentación del legajo de construcción. La solicitud debe ser dirigida a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos que deberá expedirse por la aprobación total, parcial o la negativa del pedido.

Ordenanza N°1.417/96, modificaciones al Plan Urbano en virtud de la ampliación del ejido Municipal

Se incorporan nuevas categorías de suelos resultantes al Suelo Diferenciado. Entonces, se clasifica y ordena el suelo diferenciado de la siguiente manera:

- Areas de carácter estructural:
 - Cabecera Conexión Victoria - Rosario
 - Costa y Puerto
- Areas de carácter ordenador:
 - Reforma Interior
 - Abadía
 - Quinto Cuartel
 - Reserva Natural Arroyo Ceibo
 - Reserva Verde Parque de Extensión
- Areas de carácter territorial regional
 - Traza Ruta Victoria - Rosario (SD8)
 - Borde de Reserva Condicionada
 - Costa Recreativa Río Paraná

El objetivo básico del área destinada a la traza de la ruta es reservar el sitio para la traza del Viaducto Victoria - Rosario, evaluando los espacios necesarios relacionados con el destino de uso vial y la dimensión metropolitana de la obra. El área de borde de Reserva condicionada tiene por objeto conformar un área de resguardo natural y paisajístico, que trate de evitar la localización de asentamientos espontáneos y que la preserve como un área de oportunidad.

Municipio de la Ciudad de Rosario

La Ordenanza N° 5.820/94 establece las normas de calidad de aire para el control de la contaminación atmosférica producida por fuentes fijas y móviles capaces de generar emisiones gaseosas y particuladas. (partículas en suspensión, partículas sedimentales, CO, NO₂, SO₂, Ozono y oxidante en general, Pb). A su vez establece las condiciones en que deben realizarse los muestreos (lapsos, número de sitios a muestrear, método de muestreo y análisis, etc.)

El Artículo 3° establece los límites máximos de contaminantes en el aire, aceptables para proteger la salud y el ambiente:

CONTAMINANTE	NORMA DE CALIDAD	
	CAPC	CAPL
Partículas en suspensión	0,5 mg/m ³	0,15mg.m ³
Partículas sedimentables	1mg/cm ² . 30días	
CO	15 mg/m ³	0,3mg.m ³
NO ₂	0,4 mg/m ³	0,1mg/m ³
SO ₂	0,5 mg/m ³	0,05mg/m ³
Ozono y oxidante en general	0,1 mg/m ³	0,03 mg/m ³
Pb	0,002mg/m ³	0,03mg/m ³

CAPC: Es la concentración que no deberá ser sobrepasada en periodos continuos de 20 minutos, donde pudieran ser afectadas la salud y los bienes de la comunidad.

CAPL: Es la concentración que no deberá ser sobrepasada en periodos continuos de 24 horas, donde pudieran ser afectadas la salud y los bienes de la comunidad.

El Artículo 6° detalla los métodos de muestreo mediante los cuales se realizó la determinación de la concentración de contaminantes:

CONTAMINANTE	METODO DE MUESTREO	METODO DE ANALISIS
Partículas en suspensión	Muestreo de alto volumen	Gravimétrico
Partículas sedimentales	Captación en recipientes abiertos	Gravimétrico
CO	Electroquímico infrarrojo no dispersivo	Automático
NOX	Absorción en medio líquido	Método colorimétrico de Griess - Salzman
SO2	Absorción en medio líquido	Colorimetría Clorhidrato de pararrosalina
Ozono y oxidantes	Absorción en medio líquido	Quimioluminiscencia Reacción O3-etileno en general en fase gaseosa
Pb	Muestreo de gran volumen	Espectrofotometría dilizona

Esta ordenanza se aplica dentro de los límites del Municipio de la ciudad de Rosario.

El Decreto N° 46.542/72 se refiere a la producción o difusión de ruidos innecesarios. Esta norma prohíbe causar, producir o estimular ruidos innecesarios y/o excesivos sean en ambientes públicos o privados, cualquiera fuera la jurisdicción que sobre estas se ejercitan y el acto, hecho o actividad de que se trate.

El Artículo 3 enumera las acciones que pueden causar, producir o estimular ruidos innecesarios. Las que eventualmente podrían tener relación con el proyecto son las siguientes:

- la circulación de camiones o carros pesados o ultrapesados, así como cualquier vehículo que, por la distribución o importancia de la carga, produzca oscilaciones de las estructuras de los edificios, susceptibles de transformarse en sonidos, siempre y cuando su circulación se realice por lugares prohibidos para ello.
- desde las 22 horas a las 6 horas, la carga y descarga de mercaderías u objetos de cualquier naturaleza, salvo en las zonas comprendidas entre las calles establecidas por la autoridad competente.

El Artículo 4° define los ruidos excesivos como aquellos producidos o estimulados por cualquier vehículo automotor que exceda los niveles máximos previstos en los siguientes cuadros:

Escala de medición de dispositivos sonoros o bocinas

TIPO DE VEHICULO	NIVEL SONORO MAXIMO EN DB Escala A
• Motocicletas y motonetas	90-105
• Automóviles, vehículos de carga y del transporte público de pasajeros	100-125
• Ambulancias, vehículos policiales, bomberos y brigadas de servicios públicos de apuntalamiento y derrumbe	120-140

Escala y medición de escape o cualquier deficiencia del vehículo

TIPO DE VEHICULO	NIVEL SONORO MAXIMO EN DB ESCALA A
• Motocicletas livianas, incluye bicicletas, triciclos con motor acoplado (cilindrada hasta 50cc)	75 82
• Motocicletas de 50 cc a 125 cc de cilindrada	86 86
• Idem a las anteriores pero de cuatro tiempos	90
• Automotores hasta 3,5 t.t. de tara	
• Automotores de más de 3, 5 de tara	

Estipula además, la forma en que debe realizarse la medición de nivel sonoro. El Artículo 6° establece que se consideran ruidos excesivos, con afectación de público, los causados, producidos o estimulados por cualquier acto, hecho o actividad de : índole industrial (está subrayado en el Decreto), comercial, social, deportivo, etc., que supere los niveles máximos previstos en el cuadro siguiente:

	RUIDOS AMBIENTES		PICOS 7-60 POR HORA FRECUENTES		PICOS 1-6 POR HORA ESCASOS	
AMBITO	NOCHE 22-6HS	DIA 6-22HS	NOCHE 22-6HS	DIA 6-22HS	NOCHE 22-6HS	DIA 6-22HS
I	35	45	45	50	55	55
II	45	55	55	65	65	70
III	50	60	60	70	65	75
IV	55	65	60	75	70	80

Observación: medidos en decibeles "A".

El Artículo 7° define los ámbitos, a saber:

- Ambito I : el hospitalario o de reposo y abarca los alrededores de todos los edificios hospitalarios, sanatorios y clínicas del Municipio.
- Ambito II: es de vivienda y se incluyen en el mismo las zonas residenciales, los alrededores de colegios y zonas de negocios pequeños.
- Ambito III: el mixto y comprende los alrededores de grandes negocios y de edificios de departamentos que coexisten generalmente con aquellos.

- Ambito IV: el industrial y abarca los alrededores de grandes fábricas e industrias y complejos industriales del Municipio. Se incluyen en este los bordes de las grandes rutas de acceso a la ciudad.

El Artículo 8° establece que los establecimientos industriales, comerciales, deportivos o sociales, a instalarse con posterioridad a la sanción del presente Decreto deberán adoptar, antes de comenzar a funcionar, todas las medidas y provisiones técnicas tendientes a evitar que los ruidos a producir excedan los límites previstos en el Artículo 4°.

1.4. MARCO INSTITUCIONAL

1.4.1. Nivel Internacional

El Tratado de la Cuenca del Plata, firmado por Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay tiene por objeto promover el desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca del Plata y sus áreas de influencia.

Nuestro país, mediante Ley N° 23.027/83, se creó la Comisión Nacional del Tratado y el Comité Hídrico respectivo. La primera está presidida por el Ministro de Relaciones Exteriores y el segundo funciona dentro del Ministerio de Economía. Sus objetivos principales son coordinar la acción, en el ámbito hídrico, de los organismos nacionales, regionales, interprovinciales, provinciales y municipales en el ámbito de su competencia. Este Comité está integrado por diversas provincias, entre otras por las de Entre Ríos y Santa Fe, y con un representante de la Comisión Coordinadora Interprovincial para el Desarrollo del Paraná Medio creada el 21 de enero de 1980 mediante un Convenio suscripto entre las Provincias de Entre Ríos, Santa Fe, Chaco y Corrientes.

1.4.2. Nivel nacional

El Poder Ejecutivo Nacional, mediante Decreto 2045/92, formula expresa ratificación al Convenio celebrado entre la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Nación y las Provincias de Entre Ríos y Santa Fe el 19 de septiembre de 1991. Dicho Convenio declara de interés nacional el Proyecto Vial de vinculación entre las ciudades de Victoria (Entre Ríos) y Rosario (Santa Fe) e impulsa la rápida concreción del corredor vial.

1.4.2.1. Instituciones existentes relacionadas con el Proyecto

Dentro del sistema de Ministerios son los de Economía, Obras y Servicios Públicos y del Interior que tienen relación directa con el proyecto.

Dentro del marco de la obra, los roles de ambos ministerios son los siguientes:

Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos:

- entiende en las Obras Públicas de carácter vial cuya concreción corresponda al gobierno nacional en relación con la política de ordenamiento territorial
- entiende en la elaboración y ejecución de la política nacional de transporte e interviene en lo relacionado con el transporte internacional
- entiende en la supervisión, fomento, desarrollo técnico y económico de los sistemas de transporte terrestre y en la coordinación de los sistemas de transporte

- entiende en la adopción de medidas para la defensa de zonas inundables e insalubres
- entiende en el régimen de utilización de los recursos hídricos de uso múltiple acorde con la política hídrica nacional
- interviene en lo referente a usos y efectos de las aguas provinciales y municipales sobre los de jurisdicción federal
- entiende en todo lo relacionado con la construcción, habilitación, administración y fiscalización de puertos y vías navegables.

Dentro del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos existen otras áreas que tienen roles vinculados con el proyecto, tal como:

Secretaría de Transportes, Subsecretaría de Transporte Automotor y la Comisión Nacional de Transporte Automotor, ente autárquico, creado por Decreto 104/93, cuyas funciones son la gestión y el control público de la operación del sistema de transporte automotor de cargas y pasajeros.

Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables que es la autoridad de aplicación del régimen de puertos y que entiende en los distintos aspectos de la navegación fluvial y en las tareas de dragado, señalización y balizamiento de los ríos.

Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones, en cuyo ámbito funciona la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), ente autárquico, que ejerce las facultades conferidas por la Ley 16.920.

La DNV ejerce la propiedad y jurisdicción total sobre la Red Troncal Vial Nacional y la Red Federal de Autopistas actuales y futuras, conservando y mejorando el patrimonio vial de articulación con la restante infraestructura de transporte.

Por otra parte, se ha realizado la transferencia a las provincias de acciones y operaciones sobre la Red Troncal Nacional, impulsando su iniciativa y participación y las de los municipios y la actividad privada a través de concesiones por peaje, programas de propiedad participada y otras propuestas.

En la Red Nacional a nivel Región, la DNV tiene como misión promover la coordinación de los estudios, proyectos, construcciones, trabajos de mejoramiento y mantenimiento en la Red Nacional, a nivel Región, aún cuando su ejecución esté a cargo de los distritos, de las provincias, de los municipios y/o empresas privadas y elaborar la programación presupuestaria a escala región y controlar la asignación de los recursos. Dentro de sus competencias está la elaboración de los Pliegos Generales y particulares de condiciones para la contratación de estudios, proyectos y obras, en especial las que tengan financiamiento externo y la supervisión de la construcción de las mismas y del cumplimiento de las obligaciones de los concesionarios.

Asimismo, la DNV elaboró en **Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales**, 1993, que brinda el marco de procedimiento para la consideración y aplicación de criterios ambientales en la planificación, diseño, construcción y operación de la obra vial y especialmente en la evaluación y control de sus efectos negativos. El Manual debe ser incorporado en forma definitiva al Pliego General de Especificaciones Técnicas, con el que se contraten y concesionen obras viales.

Los resultados de la Evaluación Ambiental correspondiente y las medidas de mitigación se deberán incluir en el Pliego Particular de condiciones de cada obra, con el fin de que sean cumplidas por el Contratista y/o Concesionario.

Dentro de la estructura organizativa de la DNV, funciona la Dirección de Gestión Ambiental, entre cuyas roles está la supervisar, en un tiempo inmediato, que las Evaluaciones Ambientales y de Impacto Ambiental realizadas por Consultores, sean elaboradas de acuerdo con los requerimientos del Manual.

El Ministerio del Interior:

- entiende en todo lo relativo a la administración del Fondo Regional
- interviene en la elaboración de la legislación nacional cuando sea necesario coordinar normas federales y provinciales
- entiende en el régimen jurídico de las aguas de los ríos interprovinciales y sus afluentes
- entiende en la elaboración y aplicación de normas que rijan lo relativo a migraciones internas y externas
- entiende en el ejercicio del poder de policía de seguridad interna y la coordinación de funciones y jurisdicciones de las policías nacionales, provinciales y municipios.

Además, tienen relación con la obra las siguientes organizaciones gubernamentales:

La Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable

Esta Secretaría funciona desde 1991, ubicada en el ámbito de la Presidencia de la Nación, asiste al Presidente en el fomento, la protección, la recuperación y el control del ambiente, además de actuar como autoridad de aplicación de toda norma referente a las materias de competencia específica en el ámbito nacional.

Mediante el Decreto N° 674/89, modificado por el Decreto N° 776/92 traslada la responsabilidad del control de la contaminación hídrica a la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, creando para ello en su ámbito reparticiones específicas. Este Decreto resolvió un problema importante en el control de la contaminación del agua ya que hasta ese momento, dicho contralor lo efectuaba un apéndice de una empresa de servicios de agua y cloacas que a su vez era juez y parte en la contaminación, pues sin duda constituía uno de los factores de producción de la misma. Por ello, el Decreto traspasa el poder de policía a un Organismo de responsabilidad específica en la materia que podrá controlar en forma más amplia las distintas causas y efectos de la contaminación.

El INA (Instituto Nacional del Agua y el Ambiente), ex-INCYTH (Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas), es el Organismo encargado de analizar las muestras a extraer.

El Decreto 999/92 demarca la competencia de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable en el control de la contaminación hídrica establecida por el Decreto N° 776/92.

El Decreto 1.381/96 aprueba la estructura organizativa de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, modificando el Decreto 660/96.

Se establece que en el ámbito de la Secretaría actuarán los siguientes organismos descentralizados: Administración de Parques Nacionales, Instituto Nacional del Agua y el Ambiente. En este Decreto se establece el organigrama, objetivos, responsabilidad primaria y acciones.

Subsecretaría de Acción de Gobierno

En el ámbito de esta Subsecretaría funciona el Programa de Políticas de Ordenación Territorial que identifica las Bases para la Formulación de una Estrategia de Ordenación Territorial para la Argentina. Luego, mediante un acuerdo básico con las provincias y la entonces Municipalidad de Buenos Aires, se constituyó el "Comité Federal de Ordenación Territorial", en diciembre de 1993, en Chapadmalal.

Prefectura Naval Argentina y Policía Federal

En materia de seguridad, se encuentra la Prefectura Naval Argentina, con competencia exclusiva en materia de seguridad en la navegación y la Policía Federal Argentina, con competencia exclusiva en materia de delitos federales y concurrente en todo el territorio de la Nación en coordinación con las policías provinciales. Además, el Decreto 1180/92 la autoriza a implementar servicios en puertos fluviales y pasos de frontera.

1.4.2.2 Rol del Organo de Control

De acuerdo con el Artículo 25 del Pliego de Licitación Pública Nacional e Internacional para la Concesión de la Construcción, Mantenimiento y Explotación, el Organo de Control será el receptor de todo reclamo fundado en razones ambientales, y oficiará de nexo institucional para los organismos ambientales o comisiones ad hoc de la Provincia de Santa Fe (Decreto Nº 1550/96 - Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología), de la Provincia de Entre Ríos (Decretos Nº 4886 y Nº 866 creando el Comité de EIA), o de los organismos que eventualmente éstas designen, y de la Nación - Subsecretaría de Obras y Servicios Públicos.

El cumplimiento de las obligaciones de la Concesionaria será fiscalizado, entonces, por el Organo de Control, de conformidad con lo establecido en el Marco Regulatorio. Tendrá a su cargo la supervisión, inspección y auditoría, estando además facultado para instrumentar los procedimientos que estime adecuados para el logro de esa finalidad.

1.4.3. Nivel provincial

1.4.3.1. Provincia de Entre Ríos

Poder Legislativo

De acuerdo con la Constitución de la Provincia de Entre Ríos, el Poder Legislativo es el organismo con competencia para aprobar o desechar los tratados que se celebren con otras provincias, así como para autorizar la realización de obras públicas que sean del interés de la provincia.

De acuerdo con la Constitución de la Provincia de Entre Ríos, el Poder Legislativo es el organismo responsable de aprobar o desechar los tratados que se celebran con otras provincias, autorizar la ejecución de obras públicas que interesan a la provincia, calificar los casos de expropiación por causa de utilidad pública y autorizar, con mayoría especial, la cesión de parte del territorio de la provincia, para objetos de utilidad pública nacional o provincial.

Además, es atribución del Poder Legislativo dictar la legislación pertinente para la promoción de la construcción de ferrocarriles, canales y otros medios de comunicación y transporte, así como “ la construcción y mejoramiento progresivo de los caminos”, fomentando la iniciativa y cooperación privadas para la prosecución de la obra vial. Por lo tanto, es un órgano con incumbencia necesaria en diversas etapas del Proyecto. Esto ha sido manifestado a través de la Ley 8.624 que aprueba el Convenio celebrado entre la Provincia de Santa Fe y la Nación con el fin de impulsar la implementación del complejo vial.

Poder Ejecutivo

Es el representante de la Provincia en sus relaciones con el Poder Ejecutivo Nacional y demás gobernadores. En ese carácter, goza de la facultad de celebrar y firmar tratados para “intereses económicos y trabajos de utilidad común”, sometiéndolo a la Legislatura para su aprobación.

Ministerios

La Constitución Provincial establece un máximo de tres Ministerios y la Ley 8.613 crea los siguientes Ministerios:

- Gobierno, Justicia y Educación
- Economía, Obras y Servicios Públicos
- Salud y Acción Social

De acuerdo con las competencias establecidas por dicha Ley, son los dos primeros ministerios y los organismos bajo su dependencia, los que concentran la mayor intervención respecto del proyecto.

Sin embargo, los Decretos 6262/92 y 1610/92 modifican la Ley 8.613, transfiriendo competencias del Ministerio de Gobierno, Educación y Justicia y del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos a la Secretaría General de la Gobernación, que fue creada por el artículo 11 de dicha Ley pero sin atribución de funciones.

Por lo tanto, en la estructura de la Administración Provincial, los organismos relevantes en relación con el Proyecto, son los siguientes:

- Secretaría General de la Gobernación, en la que se encuentran la Dirección de Información Pública y la Subsecretaría de Planificación y Control de Gestión. Dentro de dicha Subsecretaría se encuentran: la Dirección de Planeamiento Sectorial, Dirección de Planificación Territorial, Unidades Transitorias de Proyección, Dirección de Estadísticas y Censos.

El Decreto 1610/92 creó en su ámbito una Unidad Especial sobre Ecología y Medio Ambiente, cuya misión es entender en la formulación de políticas ambientales, con énfasis especial en el uso racional de los recursos naturales y en la conservación de la calidad ambiental del hábitat humano. La Subsecretaría de Planificación y Control de Gestión integra el Comité Ejecutivo tripartito, creado por el Convenio del 19 de septiembre de 1991, en representación de la Provincia de Entre Ríos.

- Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos, cuyas competencias fueron establecidas por la Ley 8.613. Entre ellas se destacan las relacionadas con las obras públicas, ya que entiende en el estudio, proyecto, construcción y mantenimiento de las rutas, caminos, puentes. También tiene incumbencia en materia de tierras (régimen general de tierras fiscales, subdivisión y fiscalización de inmuebles rurales, información catastral), en materia de planificación y asistencia financiera. Dependen de este Ministerio, los siguientes organismos: Subsecretaría de Promoción Económica, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Promoción y Desarrollo Turístico, Unidad Ejecutora del Banco Mundial, Unidad Ejecutora de Coordinación y Promoción de las Economías Regionales, Secretaría de Obras y Servicios Públicos.
- El Instituto Fluvio-Portuario Provincial, cuya misión es ejecutar la administración, explotación, uso y aprovechamiento comercial de todos los puertos localizados en territorio provincial, a partir del Convenio de Cesión de Puertos Nación-Provincia, por decreto 177 de diciembre de 1991.
- Dirección Provincial de Vialidad, creada por Ley 2936 como ente autárquico. Su organización fue reformulada por Ley 8619. Su misión es confeccionar los planes, presupuestos y memorias descriptivas de las obras a realizarse. Tiene a su cargo los llamados a licitación, contratación de estudios, proyectos y asesoramientos.
- Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación, sus competencias surgen de la Ley 8613. En relación con el Proyecto, sus funciones son: mantener las relaciones con la Nación y con las otras provincias, con los municipios y con los centros rurales de población.
- Consejo General de Educación, que tiene a su cargo la organización y dirección técnica y administrativa de la enseñanza común.
- El Ministerio de Salud y Acción Social, que tiene a su cargo la gestión del sistema de salud en la jurisdicción provincial como así también las acciones relacionadas con la promoción social en la provincia. Dentro del mismo se encuentra el Área de Emergencia Sanitaria.
- Comité Permanente de Seguimiento y Evaluación de Impacto Ambiental, presidido por el Director General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, quien será asistido por el Coordinador de la Unidad Transitoria de Proyección y estará integrada por un representante de cada uno de los siguientes organismos de la Administración Provincial: Dirección Provincial de Vialidad, Subsecretaría de Turismo, Dirección de Hidráulica y Recursos Hídricos, Dirección de Transporte, Dirección de Ciencia, Tecnología y Minería, Dirección General de Promoción y Desarrollo Industrial, Dirección General de Desarrollo Agrícola y Recursos Naturales, Dirección de Planificación Sectorial y Dirección de Planeamiento Territorial.

1.4.3.2. Provincia de Santa Fe

Poder Legislativo

El Poder Legislativo tiene la facultad, otorgada por la Constitución Provincial, para aprobar o rechazar convenios celebrados con la Nación o con otras provincias. Además, está facultado a declarar de interés general la expropiación de bienes, autorizar al Poder Ejecutivo para celebrar contratos y aprobar o desechar los concluidos “ad referendum” de la Legislatura, dictar leyes de protección y fomento de los recursos naturales y conceder privilegios o estímulos para fomentar actividades industriales, por tiempo determinado.

Poder Ejecutivo

Le corresponde al Poder Legislativo concluir los convenios o tratados con la Nación u otras provincias, con la aprobación o “ad referendum” de la Legislatura.

Ministerios

La Constitución Provincial establece que el despacho de las cuestiones que incumben al Poder Ejecutivo está a cargo de ministros, designados por el gobernador, y con las funciones y ramos establecidos por ley.

De acuerdo con eso, la Ley 10.101 establece los siguientes ministerios:

- Gobierno, Justicia y Culto,
- Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio,
- Hacienda y Finanzas,
- Salud y Medio Ambiente,
- Obras, Servicios Públicos y Vivienda,
- Educación.

Los organismos relevantes para el Proyecto, cuyas competencias han sido establecidas por la Ley 10.101, son los siguientes:

- Ministerio de Hacienda y Finanzas, cuyas competencias principales, en relación con el Proyecto, son: planificación económica global, elaboración del plan de inversión pública, coparticipación provincial y municipal, operaciones de crédito interno y externo, organización, dirección y fiscalización del patrimonio del Estado Provincial, régimen catastral. De este Ministerio dependen la Secretaría de Hacienda y Finanzas, la Subsecretaría de Finanzas Públicas, Subsecretaría Técnica de Coordinación, y Subsecretaría de la Función Pública. También depende de este Ministerio el Servicio de Catastro e Información Territorial de la Provincia.
- Ministerio de Educación, Rosario corresponde a la Zona VI, establece los lineamientos básicos en cuanto a la provisión del servicio educativo y a la infraestructura.

- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio, destacándose las siguientes competencias en relación con el proyecto: actividades de caza y pesca y comercialización de sus productos, ejecución de la política agropecuaria provincial y sanidad animal, desarrollo agroindustrial, administración y colonización de tierra fiscal, promoción del comercio exterior, política provincial de administración portuaria, transporte de pasajeros y carga, promoción de la integración regional e intervención en la programación de la infraestructura respectiva. Intervenir, en forma conjunta con el Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, en la elaboración de la política hídrica. De este Ministerio dependen los siguientes organismos: Secretaría de Agricultura y Ganadería, de Industria y Comercio, Subsecretarías de Comercio Exterior, Recursos Naturales y Transporte.
- La Subsecretaría de Transporte, tiene como funciones, la elaboración e implementación de la política provincial de transporte y la definición y control de ejecución de los planes y programas del sector, coordinando las acciones con los Organismos nacionales respectivos, elaboración de la política provincial, de las bases para establecer tarifas y fletes.
- Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, cuyas competencias, en relación con el proyecto, son: entender en el proyecto, dirección, construcción y mantenimiento de la obra pública, entender en el estudio, proyecto, trazado, construcción, mejora, mantenimiento y operación de puertos, caminos, carreteras, obras anexas y complementarias, obras de prevención y defensa de costas, reglamentando las obras que pudieran desarrollarse en áreas inundables, entender en todo lo relacionado con obras sanitarias, provisión de agua, cloacas y pluviales, entender en los acuerdos interjurisdiccionales para obras de sistemas hidrológicos compartidos, entender en obras de sistemas energéticos, intervenir en la gestión de tratados con la Nación u otras provincias. Dependen de este Ministerio, la Secretaría de Empresa, Obras, Vivienda y Servicios Públicos, Dirección Provincial de Vialidad y de Energía.
- Ministerio de Salud y Medio Ambiente, cuyas competencias en relación con el Proyecto, son: defensa sanitaria de la provincia, elaboración, fiscalización y ejecución de las normas relacionadas con la salud de la población, intervenir, junto con el Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, en la provisión de agua potable y disposición de líquidos cloacales. Bajo su dependencia se encuentran: las Secretarías de Atención de la Salud, Protección de la Salud, y Subsecretaría de Salud.
La Secretaría de Protección de la Salud ejerce competencias relacionadas con el desarrollo de acciones que fomenten la optimización de las condiciones ambientales para optimizar la calidad de vida, formulación y ejecución de los Programas de Salud, a nivel regional y provincial y programas tendientes a la prevención de la salud del trabajador. Dentro de este Ministerio se encuentra la Subsecretaría de Salud y Medio Ambiente, de la que depende la Dirección Provincial de Accidentología y Emergencias Sanitarias.
- Ministerio de Gobierno, Justicia y Culto, cuyas facultades son: entender en las relaciones con el Gobierno Nacional y los provinciales, tratados interprovinciales, organización y régimen de la policía de la provincia, prevención de desastres y defensa civil.

- Secretaría General y Técnica de la Gobernación, que depende en forma directa del Gobernador de la Provincia. A su vez, de ella dependen, entre otros, los siguientes organismos: Subsecretaría de Planeamiento y Control de Gestión, Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología (creada mediante Decreto N° 1.550/96), Subsecretaría de Municipios, Subsecretaría de Comunas, Subsecretaría Legal y Técnica, Dirección General del Instituto de Estadística y Censos (IPEC), Dirección General de Planeamiento Urbano, Dirección Provincial de Saneamiento Ambiental y Ecología. La Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología tiene una función primordial debido a que tiene incumbencia en todo lo referido a la protección, recuperación y control del ambiente y la conservación de los recursos naturales.
- Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología, dentro de la Secretaría de Estado General y Técnica de la Gobernación. Sus funciones son: registrar y analizar los estudios previos sobre el impacto ambiental de proyectos de inversión públicos o privados que se desarrollen en el ámbito de la Provincia, fiscalizando su correcta implementación, asistir al Secretario de Estado General y Técnico en las relaciones que el mismo lleve adelante con organismos de distinta escala en el ámbito de su competencia y en la concertación de los acuerdos, convenios y tratados que con los mismos suscriba, investigar de oficio o por denuncia, las acciones susceptibles de degradar el ambiente o los recursos naturales, coordinar con los organismos competentes la investigación sobre tecnologías energéticamente eficientes, nuevas fuentes de energía, sistemas de transporte no contaminante y tecnologías industriales que utilicen racionalmente los recursos naturales. Esta Subsecretaría es el organismo ambiental de la Provincia de Santa Fe con el cual el Organo de Control establecerá los nexos necesarios en relación con los aspectos ambientales de la Obra.
- Secretaría de Promoción Comunitaria, que interviene en el saneamiento, radicación y elevación del nivel de vida de los habitantes de villas de emergencia, estudio y solución de insuficiencia habitacional y en la elaboración e implementación de programas de vivienda para la población de bajos recursos.
- Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, cuyas principales funciones son la promoción y fomento de políticas de pleno empleo, organización de la migración interna o interprovincial de mano de obra y formulación de los planes de vivienda para los trabajadores.
- Dirección Provincial de Vialidad, que funciona como ente autárquico con fondos provenientes de la coparticipación y fondos provinciales. Tiene a su cargo los llamados a licitación, contratación de estudios, proyectos y asesoramientos y elaboración de Evaluaciones de Impacto Ambiental de las obras viales de la red provincial.

1.4.4. Nivel Municipal

1.4.4.1. Municipio de Victoria

El Municipio de Victoria tiene una importancia capital debido a que es en su territorio donde se producirán diversos impactos significativos, tanto negativos como positivos. Por lo tanto, deberá tomar medidas de anticipación para prevenir y mitigar los negativos y optimizar los positivos.

La Constitución de la Provincia sienta las bases del régimen municipal, que estableció un régimen de municipios no colindantes. Esto significa que en el área de influencia de la obra existen competencias territoriales municipales y provinciales. Además, la Constitución clasificó a los municipios, de acuerdo con el número de población. Victoria es un municipio de primera categoría.

Las autoridades, elegidas por votación directa, conforman los departamentos ejecutivo y deliberante.

A pesar de que el artículo 9 de la ley orgánica municipal establece autonomía del municipio, se trata de entes autárquicos debido a que:

- no poseen facultades impositivas propias
- sus recursos y la administración de los mismos deben sujetarse a las pautas establecidas por la constitución provincial
- la ley establecerá la proporción de recursos fiscales que, percibidos en su jurisdicción, le correspondan
- el ejido, es decir el ámbito territorial dentro del cual ejercen su competencia, se establece por ley.

Sin embargo, posee competencias en relación con obras públicas, transporte, educación, ordenamiento urbano, servicios públicos, promoción y desarrollo agropecuario e industrial, vialidad. Goza además facultades de expropiación sin perjuicio de la calificación legal de utilidad pública.

El área de las islas pertenece al ejido de Victoria.

El Departamento Ejecutivo cuenta con tres Secretarías: de Acción Social, de Gobierno, de Obras Públicas.

La Oficina de Planeamiento Urbano, dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos es la responsable de realizar el seguimiento y completamiento del Plan de Ordenamiento Urbano.

1.4.4.2. Municipio de Rosario

El Municipio de Rosario, lo mismo que el de Victoria, será uno de los principales actores públicos de este emprendimiento. De acuerdo con la Constitución Provincial es el Poder Legislativo el encargado de organizar el régimen municipal y comunal. El criterio de clasificación adoptado por la Constitución, es eminentemente poblacional, y de esa manera se diferencian municipios de comunas. Dentro de los municipios también se distinguen dos categorías, y Rosario pertenece a la primera.

Las autoridades municipales están representadas por un Intendente y un Consejo Municipal.

La Ley Orgánica de las Municipalidades, (Ley N°2756) le da competencia en materia de hacienda, obra pública, seguridad, circulación y tránsito, orden social y turismo. Posee facultades expropiatorias, con la autorización de la Legislatura. Dentro de su ámbito se encuentra la Secretaría de Planeamiento.

La Secretaría de Política Ambiental es la que establece normas y ejerce el control con respecto a la calidad ambiental en el ámbito municipal.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para identificar las acciones del proyecto y establecer sus efectos sobre el ambiente, este capítulo describe los distintos elementos que conforman la "Conexión Física entre las ciudades de ROSARIO (Provincia de Santa Fe) y VICTORIA (Provincia de Entre Ríos)" (actividades constructivas y de operación).

La Dirección Nacional de Vialidad, en su Manual de Impacto Ambiental, considera que la descripción del proyecto debe presentar determinadas características del mismo. Para facilitar al lector la ubicación de dichas características se presenta la siguiente tabla que ofrece una síntesis de las mismas, identificando también las secciones del informe en donde se profundiza su análisis o su descripción.

Característica Descriptiva	
Proyecto y Obras	Camino de Categoría I – aproximadamente 59 km de longitud total (47 km de terraplenes y 12 km de puentes y viaductos). Se detalla en sección 2.2
Sistema de Transporte	Conectado a la Red Nacional – Interconectará las Redes Provinciales de Santa Fe y Entre Ríos - Posible alternativa de Corredor Bioceánico (se describe en sección 3.3.5)
Tipo y Calidad de la Tecnología	Puente principal atirantado – Viaductos sobre pilotes - Terraplenes refulados - Pavimento asfáltico
Capacidad del Sistema - Confiabilidad bajo condiciones climáticas	Diseñado para TMDA entre 5.000 y 15.000 vehículos. Operativo en todas las condiciones climáticas
Fuentes de generación de contaminantes y ruidos	Durante la construcción: equipos terrestres y flotantes. Durante la operación: vehículos
Cronograma de Ejecución	La duración de las tareas constructivas se estima en 3 ½ años. La concesión finaliza en el año 2022. El cronograma se detalla en sección 2.3
Inversión Total y por Etapa	La inversión se detalla en sección 2.4
Evaluación de Costo-Beneficio Económico	Este informe no presenta una evaluación de costo-beneficio económico. El proyecto fue evaluado por trabajo anteriores que su dieron su aprobación tanto ambiental como económica.
Generación de Empleo	La generación de empleo se detalla en sección 2.5
Población Servida	El proyecto captará tanto viajes locales Santa Fe-Entre Ríos como viajes regionales (Chile-Argentina-Brasil-Uruguay)

Característica Descriptiva	
Reducción de los Costos de Transporte	<p>La reducción en los costos de transporte locales (Rosario-Victoria)</p> <p>Esta reducción disminuye con la distancia. Para viajes San Pablo-Santiago de Chile no se aprecia reducción</p>
Beneficios del Sistema de Transporte	<p>Aumento de la accesibilidad a la Mesopotamia</p> <p>Generación de un nuevo punto de cruce del Paraná para el transporte de combustibles y sustancias peligrosas</p> <p>Nuevos accesos al Sector Industrial-Portuario Rosario-Santa Fe</p>
Acceso a fuentes de trabajo, atención médica y servicios sociales	<p>Población de Victoria: acceso a centros médicos de mayor complejidad, y a servicios culturales-comerciales de Rosario</p> <p>Población de Rosario: acceso a zona turístico-recreativa</p>

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

La obra proyectada materializará la conexión entre el centro - sur de Entre Ríos con la parte central de la región Pampeana. Más precisamente conecta la subregión de las lomadas entrerrianas, la barranca "muerta" del sur mesopotámico, los ámbitos septentrionales del Delta, las bajas terrazas paranaenses y la subregión de la pampa ondulada.

El valle fluvial del río Paraná, comprendido entre las barrancas de la ciudad de Rosario y la cabecera de Victoria, está formado por el cauce principal y una zona de islas con cursos de agua permanentes y transitorios. El mismo presenta en esta sección un ancho de 56 Km, lo que hace necesario la construcción de una obra de infraestructura de características complejas.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra consiste en la vinculación física, mediante la construcción de un complejo vial entre las ciudades de Rosario (Provincia de Santa Fe) y Victoria (Provincia de Entre Ríos), con una longitud total de aproximadamente 59 Km .

El proyecto consiste en un camino rural con una calzada de dos carriles en la mayor parte de su recorrido y tres, en los accesos al puente principal. Se prevé una futura ampliación a autopista. Los parámetros geométricos de diseño se ajustan a lo estipulado en las Normas de Diseño Geométrico de Vialidad Nacional para caminos rurales.

Categoría de Camino: Categoría I
Volumen de T.M.D.A. de Diseño: 5000 a 15000
Topografía: Llanura
Velocidad Directriz: 130 Km/h
Peralte máximo: 8%

Radio mínimo deseable: 1.200 m
Radio mínimo absoluto: 700 m
Pendiente máxima: 3%
Anchos de coronamiento: 15,00 m
Calzada: 7,30 m
Banquina: 3,00 m
Sobreancho del terraplén: 0,85 m

La conexión Rosario - Victoria estará compuesta de un puente principal sobre el río Paraná, seis puentes con gálibos verticales especiales ubicados en aquellos ríos navegables, seis puentes aliviadores en viaducto y terraplenes de material refulado.

Los terraplenes desarrollarán una longitud del orden de los 47 Km. Las obras de arte previstas comprenden una longitud del orden de los 12 Km distribuidas de la siguiente manera: el viaducto terrestre sobre el riacho La Invernada (margen izquierda del Paraná) con una longitud del orden de los 780 m; el puente principal y sus viaductos de acceso con una longitud de 3.350 m; y los puentes y viaductos previstos para la totalidad de los cursos naturales permanentes y transitorios en la zona de islas, con una longitud total de unos 8.180 m.

Cabe mencionar que dado que el proyecto de la conexión está en fase de desarrollo, podrán producirse cambios menores las progresivas de los distintos puentes, debido a posibles cambios de traza dentro del entorno del área de camino. La longitud total de los puentes podrá también sufrir variaciones menores, debiendo en todo caso verificar los criterios exigidos por el Pliego de Licitación de la Obra.

El acceso a la ciudad de Rosario se realizará en viaducto hasta el cruce con la Ruta Nacional No 11. A partir del mismo se continuará en viaducto o terraplén armado hasta empalmar con la Av. de Circunvalación A-008.

En la cabecera Victoria, la obra proyectada ingresa en terraplén hasta el puente sobre la calle San Martín y se vincula con la Ruta Provincial No 11 mediante una intersección canalizada.

En la zona de camino determinada por la poligonal de la traza se pueden distinguir las siguientes partes: la cabecera Victoria, la zona de islas y la cabecera Rosario.

En la cabecera Victoria, se considera como punto inicial de la poligonal el eje de la Ruta Provincial No 11 (RP 11). La zona de camino incluye en su parte inicial, al triángulo de visibilidad correspondiente a la intersección canalizada y el sobreancho de la RP11. Se adopta luego un ancho de 150 m hasta la estaca de cota 9,00 IGM y a partir de este punto se ensancha gradualmente hasta tener un ancho total de 1000 m, compuestos por 300 m aguas abajo y 700 m aguas arriba de la poligonal definida.

En la zona de islas hasta el canal principal del río Paraná se considera un ancho de 1000 m.

En la cabecera Rosario, la zona de camino se considera de la siguiente manera:

- a) Entre las vías del F.C.N.C.A. y la intersección A-008 - R.N.N° 11: se inicia en el borde oriental de la losa de aproximación al puente sobre el ferrocarril desarrollándose hacia el este. Comprende las calzadas principales de la Av. de Circunvalación, banquetas y taludes del terraplén

- b) Entre la intersección A-008 - R.N. N° 11 y la barranca del río Paraná: comprende el tramo de viaducto de acceso al Puente Principal, junto con la totalidad de la zona de camino de la A-008, desde el borde de la calzada este de la rotonda de la intersección hasta la barranca del río Paraná.

2.2.1. Terraplenes

La mayor parte la obra se construirá mediante terraplenes ejecutados con material de origen local extraído de yacimientos aledaños a la traza. Estos terraplenes interrumpirán cursos de agua de menor importancia en el escurrimiento o no permanentes; en coincidencia con el resto de los cursos se diseñaron los puentes y viaductos descriptos en 2.3.3.

Perfil transversal

Los terraplenes tendrán un ancho de coronamiento de 15,00 m que responde a la aplicación de la norma de diseño geométrico de caminos rurales, "Categoría I - llanura", aplicada a la calzada a construir (13,30 m) y dos sobreanchos del terraplén de 0,85 m cada uno (ver Figura 2.1).

La pendiente del talud del terraplén será de 1:4 o inferior. La cota de coronamiento en los bordes del terraplén será de 12,50 IGM. Los taludes serán protegidos de la acción del oleaje, viento y lluvia, de la siguiente manera:

- En los niveles correspondientes a las crecidas extraordinarias por encima de la cota +9,00 IGM los taludes serán protegidos con una cubierta vegetal, tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Por debajo de la cota +9,00 IGM los mismos se protegerán con una cortina forestal arbórea la que tendrá una altura de desarrollo mayor a 5,00 m, la que amortiguará el oleaje.
- A lo largo del terraplén en las islas y en la cabecera Victoria se prevé la construcción de alambrados en el límite de la zona de camino, para impedir el acceso de animales mayores a la calzada.

Perfil Longitudinal

La pendiente máxima proyectada para los accesos al puente principal, alcanza un valor del 3%. La cota en de rasante de la calzada en el coronamiento de la zona de terraplén es de + 12,70 IGM.

Calzada

La estructura del pavimento en zona de islas estará compuesta por :

- Carpeta de rodamiento de concreto asfáltico de 7,30 m de ancho y 0,06 m de espesor
- Base de concreto asfáltico de 7,50 m de ancho y 0,08 de espesor
- Sub-base superior de agregado pétreo de 7,90 m de ancho y 0,20 m de espesor
- Sub-base inferior de agregado pétreo de 8,20 m de ancho y 0,15 de espesor
- Subrasante en suelo calcáreo de la zona de 8,50 m de ancho y 0,20 de espesor

- Tratamiento bituminoso superficial de 3,00 de ancho en los sectores de banquina estabilizada
- Banquina de agregado pétreo de 3,00 m de ancho y 0,14 m de espesor
- Base de suelo calcáreo de la zona de 0,20 m de espesor (en coincidencia con las banquetas)

La pendiente superficial será del 2% en la calzada y 3% en las banquetas (Ver Figura 2.2.).

Se ha considerado para la determinación de la cota de fondo de viga de los puentes y viaductos sobre cursos navegables un gálibo mínimo de 10 m sobre la cota +7,00 IGM, y un gálibo transversal de 45 m de luz libre para la navegación. Sobre los restantes cursos de agua, y en los tramos no navegables, la cota de fondo de viga corresponde a un gálibo de 1 m sobre la cota +11,50 IGM.

Los terraplenes se construirán en tres etapas siguiendo la secuencia operativa descrita a continuación:

- 1ra. etapa: refulado libre hasta cota +7,00 m IGM aproximadamente
- 2da. etapa: refulado en recintos confinados hasta cota +10,0 m IGM
- 3ra. etapa: refulado en recintos confinados hasta cota + 12,50 m IGM

Esta secuencia es debido razones de estabilidad de los suelos compresibles. Para los tramos de terraplén de mayor altura (accesos a puentes y viaductos) deberán implementarse métodos constructivos especiales como la precarga controlada y los drenes.

Si bien se analizaron seis sectores, preliminarmente se identificaron tres áreas de material de préstamo ubicadas aproximadamente en las siguientes progresivas:

Área 1 - Riacho Paranacito	Progresiva 14.500
Área 2 - Arroyo Barrancoso	Progresiva 30.000
Área 3 - Arroyo San Lorenzo	Progresiva 38.000

Aún falta determinar otras tres áreas para ascender a un total de 6 ya que los equipos de bombeo permitirían abastecer a tramos de 10 km de longitud desde un préstamo determinado.

2.2.2. Puente Principal y Viaductos de Acceso

Puente Principal

El puente principal, se construirá sobre el cauce de navegación del río Paraná, junto a la costa santafesina. El vano principal estará centrado sobre el trazado del canal de navegación. El tipo estructural del puente corresponde a un puente atirantado, con una luz principal entre ejes de torres de 330m. Cada torre sostendrá la luz principal del puente mediante 15 pares de obenques; otros 15 pares sostendrán cada una de las luces auxiliares.

Los obenques estarán compuestos por un número variable de cordones metálicos para pretensado en función del esfuerzo calculado. Dichos cordones estarán formados por 7 hilos de 15,2 mm de diámetro en acero de altísima resistencia (norma BS5896). Los cables estarán protegidos de la degradación por acción de los rayos ultravioletas, de la lluvia y del viento por tubos de polietileno de alta densidad.

Las torres estarán sustentadas por 24 pilotes de 2,0 m de diámetro fundados a cota -47,50 m IGM. Su extremo superior alcanzará cota +132,0 m IGM.

El puente principal termina en dos pilas de anclaje, una en cada extremo. Estas pilas estarán fundadas sobre 4 pilotes de 2 m de diámetro cuya cabeza se encontrará a cota -47,50 m IGM.

El conjunto del puente principal y sus viaductos de acceso tendrá una longitud de unos 3.349 m divididos de la siguiente manera:

- Viaducto lado occidental: 1.149 m
- Puente Principal: 608 m
- Viaducto lado oriental: 1.592 m

La cota de fondo de viga mínima será de 57,93 m IGM, de acuerdo al gálibo vertical requerido por Pliego que es de 50,30 m sobre la cota +7,63 IGM (correspondiente al nivel de permanencia 90% del tiempo). El gálibo horizontal estipulado para luz libre de navegación es de 300 m, entre los paramentos internos más salientes de las estructuras de fundación. Las juntas de dilatación se dispondrán cada 120 m.

El tablero tendrá una calzada para tránsito vehicular de 11,30 m de ancho, permitiendo la disposición de tres carriles de tránsito: dos carriles de 3,65 m de ancho, uno de 3,00 m de ancho para permitir el sobrepaso de vehículos livianos en el tránsito ascendente, y dos sobrecanchos de 0,50 m cada uno. Ver Figura 2.3. (Corte del Tablero)

El puente diseñado dispone de veredas a ambos lados con un ancho útil de 1,50 m cada una. Las veredas estarán separadas físicamente de la calzada por una defensa tipo New Jersey de media sección y tendrán, del lado externo, barandas peatonales de protección de 1,20 m de altura.

Viaductos de Acceso al Puente Principal

Los viaductos de acceso al puente principal son aquellas estructuras que se extienden a ambos lados del puente sobre el río Paraná. La primera comienza aproximadamente en la progresiva 55.601 en coincidencia con la transición de dos a tres carriles ubicada en la planicie del lado de Victoria. Esta estructura se extiende hasta el comienzo del puente principal. El segundo acceso se prolonga desde el punto donde finaliza el puente hasta la progresiva 58.949, donde comienza el terraplén del lado Rosario.

El tablero será igual al mencionado en la descripción del puente principal. El viaducto estará sustentado por pilas separadas una distancia de 60 m entre ejes. Del lado de Rosario se extenderán las veredas hasta la rotonda de intersección (RN11- Av. de Circunvalación), lugar donde se prevén dos rampas para el ascenso y descenso de los peatones.

2.2.3. Puentes en el Valle de Inundación

Si bien puede distinguirse con el nombre de puentes a aquellas obras de arte sobre riachos navegables en la planicie (cuyo gálibo vertical debe ser suficiente para no obstruir la navegación de acuerdo a las exigencias del Pliego) y denominarse viaductos a los aliviadores que cruzan cursos no navegables (como se ha efectuado en el Anteproyecto presentado en la Oferta del Consorcio), se ha preferido seguir la convención adoptada actualmente en el Proyecto de las obras, que consiste en denominar a todas las obras de arte en la planicie como puentes. De esta forma se logra una mayor coherencia para la interpretación de la información que se deriva de dicho proyecto.

La Tabla 2.1. describe la ubicación y longitud de los puentes que integran el proyecto de acuerdo a la última configuración disponible al momento de redacción del presente informe.

Tabla 2.1: Ubicación y Longitud de Puentes y Viaductos

NOMBRE	Longitud estructural
Arroyo el Ceibo/ Riacho Victoria	512 m
Riacho Carbón Chico (navegable)	752 m
Riacho Carbón Grande (navegable)	632 m
Riacho Carbón Grande 2	512 m
Riacho Paranacito lado Victoria (navegable)	1112 m
Arroyo La Camiseta 1	872 m
Arroyo La Camiseta 2 (aliviador en planicie)	632 m
Arroyo Barrancoso (navegable)	752 m
Arroyo Banderas	512 m
Arroyo San Lorenzo (navegable)	752 m
Zanja La Zorra	632 m
Arroyo Paranacito lado Rosario (navegable)	512 m
Total	8184 m

La cota de fondo de viga en los puentes sobre riachos navegables se define en base a un gálibo vertical mínimo de 10,00 m sobre la cota + 7,00 IGM, debiéndose además dejar un gálibo horizontal mínimo de 45 m de luz libre para la navegación, en dirección perpendicular al canal.

Sobre los demás cursos de agua y en los tramos no navegables de los puentes anteriores, la mínima cota de fondo de viga corresponde a un gálibo de 1,00 m sobre la cota +11,50 IGM.

El tablero de los puentes y viaductos tendrá una calzada de 8,30 m de ancho, con dos veredas peatonales de 1,20 m de ancho útil cada una. La sección tipo estará construida en hormigón pretensado moldeado in situ (H-38) mediante encofrado móvil, en módulos de 60 m de longitud (coincidente con la separación entre pilas).

La Figura 2.4. muestra la vista y alzada de los viaductos.

Con el objeto de separar físicamente la calzada de las veredas se colocarán defensas tipo New Jersey de media sección a ambos lados de la calzada principal.

Se dispondrán barandas de protección de 1,20 m de altura del lado externo de las veredas.

En los puentes y viaductos ubicados en el valle de inundación, la carpeta de rodamiento se ejecutará de concreto asfáltico. La pendiente transversal será de 2% y se logrará con la estructura resistente. El desagüe superficial se realizará directamente, mediante perforaciones y conductos en el borde de la calzada.

La carpeta de rodamiento sobre las losas de aproximación será de concreto asfáltico. La barrera de defensa para el tránsito automotor, se iniciará gradualmente antes del comienzo del puente.

La fundación de los puentes y viaductos se hará mediante la construcción de pilotes de hormigón armado in-situ, con camisa metálica perdida, de 1,80 m y 2,00 m de diámetro.

2.2.4. Acceso a Islas y Retornos

Se prevé la construcción de obras específicas para permitir las maniobras de ingreso, egreso y cruce de la calzada en coincidencia con la aproximación a los siguientes cursos de agua (las progresivas son aproximadas):

- sobre Riacho Carbón Grande, margen derecha, progresiva 9.270;
- sobre Riacho Paranacito (lado Victoria), margen derecha, progresiva 16.090;
- sobre Arroyo Barrancoso, margen derecha, progresiva 31.740;
- sobre Arroyo San Lorenzo, margen derecha, progresiva 39.470;
- sobre Riacho Paranacito (lado Rosario), margen derecha, progresiva 53.680.

Estos cruces con la calzada principal de la Conexión son a nivel. Por tal motivo se prevé la construcción de carriles de aceleración y desaceleración en ambos sentidos para permitir el acceso a la cabecera de los puentes, alcanzando un desarrollo longitudinal de 580 m.

La pendiente máxima para las ramas de ascenso y descenso será del 5%, con una velocidad de diseño de 40 Km/h. El ancho de coronamiento de las ramas con un sentido de circulación es de 6,00 m, con un ancho de calzada de 4,50 m, mientras que las ramas con ambos sentidos de circulación tienen un ancho de calzada de 6,70 m, con banquetas de 1 m. También están previstas rotondas sobre el terreno, para permitir el retorno de los vehículos.

2.2.5. Cabeceras

Las obras a construir vinculan físicamente las cabeceras que se describen a continuación:

Cabecera Rosario

Comprende el área de enlace de la Conexión con la Av. de Circunvalación de Rosario. La Conexión cruzará sobre la RN 11, con una cota de rasante de + 31,75 IGM, hasta conectarse con la calzada norte de la Av. de Circunvalación. Se modificarán las ramas de ingreso y egreso existentes en el tramo de la Av. de Circunvalación comprendido entre la R.N. 11 y el puente sobre el F.C.N.C.A. Las calzadas para la vinculación tendrán un ancho de 7,30 m.

Cabecera Victoria

La zona de esta cabecera comprende el área de enlace entre la Conexión con la RP 11. Se materializará mediante una intersección canalizada. La calzada principal y las ramas de acceso a dicha intersección tendrán 7,30 m de ancho con banquetas de 3,00 m de ancho en los sectores de solución rural y 8,30 m de ancho en los sectores de isletas con cordones.

Se prevé construir un sobreancho en la RP 11 mediante un carril de 3,65 m para las dársenas de espera para el giro a la izquierda. El sector modificado de la RP11 alcanza una longitud total de 630,10 m.

Sobre la calle San Martín se construirá un puente centrado con el eje de la misma, con una luz de 23 m y un galibo vertical de 5,10 m.

2.2.6. Playa de Peaje y Servicios

Se construirá una única playa de peaje para el cobro en ambas direcciones. La misma estará ubicada entre el puente sobre el riacho Paranacito (lado Rosario) y el estribo del cruce sobre el río Paraná, con eje aproximadamente en la progresiva 54.270. La longitud total de esta playa alcanza los 240 m (ver Figura 2.5).

Se prevé la construcción del terraplén necesario para la ubicación de una futura playa de peaje para cobro del tránsito hacia Rosario. La ubicación de la misma será entre el puente sobre la calle San Martín y el puente sobre Arroyo El Ceibo/Riacho Paranacito (lado Victoria).

La zona de acceso y la de egreso de la playa de peaje estará recubierta por un pavimento asfáltico similar al del resto de la conexión. En cambio, la zona de playa con los servicios y las cabinas (longitud 51 m) estará recubierta por un pavimento de hormigón con la siguiente estructura:

- pavimento de hormigón de calidad H-30 según CIRSOC 201 de espesor 0,20 m
- Base de agregado pétreo de 0,15 m de espesor, compactado
- Sub-rasante de suelo calcáreo de la zona de 0,20 m de espesor

La pendiente transversal superficial será de 1,5% y de 3% en las banquetas. La playa estará delimitada por un flex-beam y tendrá sobreanchos externos de 0,85 m con una pendiente de 4%. A partir de allí la pendiente del talud continuará como en el resto de la conexión, 1:4. La cota de proyecto de es de 12,70 m IGM.

Se colocarán 4 cabinas de peaje ofreciendo cinco carriles. Los dos carriles externos tendrán un ancho de 6,0 m y están previstos para el pasaje de bomberos, ambulancias y otras unidades. Un carril de ancho 3,60 está previsto para el cruce de camiones, quedando dos carriles de 2,80 m para el pasaje de los automóviles.

2.2.7. Otros Puentes

Además de los puentes descriptos se requiere construir dos puentes adicionales que se apartan de las características de los mismos. Estos son el puente sobre la calle San Martín en Victoria y el puente entre la RN11 y el FF.CC. NCA en la cabecera Rosario.

2.2.8. Defensas contra Embarcaciones

Se diseñaron defensas contra el impacto de embarcaciones en las pilas del puente principal y algunas pilas de sus viaductos de acceso. Las defensas están dimensionadas de modo de deflectar las embarcaciones que puedan impactar contra las mismas. La deflexión se genera produciendo deformaciones elásticas, plásticas y/o rotura de la defensa, evitando los daños sobre el elemento estructural del puente o sus viaductos de acceso.

2.2.9. Obras de Defensa contra la Erosión

Se ha previsto la colocación de defensas flexibles en los estribos de los puentes y viaductos, cubriendo el talud del terraplén y un sector de la planicie adyacente al mismo, con una extensión del orden de los 50 m.

Estas defensas están compuestas por un geotextil sobre el cual se adhieren bloques de hormigón protegiendo el talud de las posibles erosiones que provocarían las altas velocidades del escurrimiento típicas de las zonas de estribos. Al mismo tiempo por su flexibilidad la defensa se adapta a los movimientos del suelo producidos por erosión en las adyacencias de la misma.

El estado de las defensas será monitoreado luego del pasaje de crecidas, para establecer la necesidad de su reparación y/o extensión, en función de la respuesta brindada durante el período crítico.

2.2.10. Señalizaciones

Señalización Vial

Se aplicará el sistema de “Señalamiento Vial Uniforme” previsto en la Ley de Tránsito N° 24.449, el Decreto Reglamentario N° 779/95 y sus modificaciones. Supletoriamente se aplicará el Manual de Señalamiento de la Dirección Nacional de Vialidad y las Especificaciones Técnicas vigentes.

Señalización Náutica y Aérea

La señalización de seguridad náutica respecto de la presencia del puente, sus accesos y defensas de las pilas, se regirá según lo especificado en el reglamento de Señalización Marítima, Decreto N° 2977/83.

Para la navegación en la zona del puente y sus viaductos de acceso, se aplicarán las normas del Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre y la Ordenanza Marítima N° 2/83.

2.2.11. Sistema de Alumbrado

El sistema de iluminación cumplirá con lo previsto en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Alumbrado (C.I.E.) y en la norma IRAM N° 2022, 2a Parte, (Vías de tránsito con presencia de peatones y frecuencia de vehículos por hora y carril de tipo media o alta).

La Conexión estará iluminada de acuerdo a las exigencias de operación y seguridad en los siguientes lugares:

- Cabecera Victoria: se iluminará la calzada de enlace Conexión - R.P.N. 11 y la intersección canalizada. El sistema constará de cinco torres; cuatro de ellas con cuatro proyectores de 1000 W y cuatro de 400 W. La torre restante tendrá 10 proyectores de 1000 W y 6 de 400 W.
- Cabecera Rosario: se iluminarán la calzada principal de la Av. de Circunvalación y las ramas de enlace hasta la intersección con la R.N.N. 11; la calzada de acceso terrestre al puente principal de acceso terrestre; y las calzadas de vinculación entre el paseo ribereño y la rotonda de intersección A - 008 - R.N.N. 11 dentro de la zona de concesión. Además del alumbrado de un tramo del enlace con la Av. de Circunvalación mediante postes dobles, se colocarán 10 torres con proyectores de 1000 W y de 400 W.
- Puente Principal y Viaductos de Acceso: la calzada del puente principal y sus viaductos de acceso se iluminarán con cuatro postes cada 100 m.
- Areas de peaje: las calzadas de las playas de peaje, playas de estacionamiento y centro de explotación se iluminarán mediante cuatro torres con seis proyectores de 1000 W y 3 de 400 W. La aproximación a las mismas se iluminará en una distancia de 200 m a cada lado, mediante el alumbrado típico de los puentes y viaductos.

2.2.12. Obras y Estructuras Adicionales (etapa construcción)

Obradores

Para la construcción de esta obra se ha previsto utilizar dos obradores simultáneos, uno sobre la margen rosarina, y otro del lado de Victoria. A continuación se describen ambos obradores

El obrador de Rosario se ubica sobre la costa justo en donde se encontrará la cabecera del puente, donde el Acceso Ribereño Norte presenta una rotonda. Este es el obrador principal. En él se instalará: una planta hormigonera, un silo para el cemento, pilas de acopio para los áridos, depósitos cubiertos, galpones para materiales, un taller, una playa de hierros, oficinas, un muelle, un depósito de combustible y surtidores. La figura 2.6 muestra la disposición prevista del obrador. La provisión de agua industrial se hará mediante un pontón de bombeo en el río. El agua potable será provista por red. Se instalarán módulos sanitarios para los trabajadores.

Los residuos se almacenarán mediante una separación y clasificación. Los residuos domésticos serán retirados mediante convenio con una empresa local ya que la zona no cuenta con recolección municipal. Los residuos peligrosos serán almacenados en sectores adecuadamente preparadas previamente a su entrega a un operador de residuos autorizado. El plan de seguridad a desarrollar por el consorcio contemplará las medidas preventivas sobre ubicación y cuidados en el manejo de los residuos.

Hasta el momento de la evaluación, el obrador de Victoria no había sido definido por completo, encontrándose en curso negociaciones con la Municipalidad local. El obrador serviría de acopio de materiales (con acopio de piedra, arena, cemento, aditivos, hierro, camisas para pilotes, depósito de agua y combustibles). Estos materiales se suministrarían a la planta flotante mediante embarcaciones. El obrador no tiene previsto taller mecánico ni dormitorios.

Planta Hormigonera Flotante

La planta flotante abastecerá de hormigón para el pilotaje, las columnas y cabezales de los puentes y viaductos ubicados entre Victoria y el Arroyo San Lorenzo. Esta planta se establecerá sobre una chata contando con lugar de acopio para los áridos y el cemento para fabricar 500 m³ de hormigón.

Canal de Servicio

El canal de servicio se construirá aguas abajo de la traza de la Conexión, dentro de la zona de camino, a una distancia mínima suficiente para cubrir las condiciones de seguridad. Este canal tendrá un ancho de solera de 25 m cuya cota estará a +1 m IGM. Los taludes de serán de 1:3 o más tendidos, según lo permita el terreno natural.

2.2.13. Tecnologías y Métodos Constructivos

Terraplenes en Zona de Islas

Los terraplenes se construirán con material refulado extraído de zonas cercanas a la traza. La construcción se llevará a cabo en varias etapas, cuyo número no está definido aún. La secuencia operativa más probable es la descrita a continuación:

- 1ra etapa: refulado libre hasta cota +7,00 m IGM aproximadamente
- 2da etapa: refulado en recintos confinados hasta cota +10,0 m IGM
- 3ra etapa: refulado en recintos confinados hasta cota + 12,50 m IGM

Esta secuencia es debido razones de estabilidad de los suelos compresibles. Para los tramos de terraplén de mayor altura (accesos a puentes y viaductos) deberán implementarse métodos constructivos especiales como la precarga controlada y los drenes.

En total se prevé un volumen de terraplenes de 18.000.000 m³.

Pilotes

Los pilotes serán de hormigón armado, excavados y hormigonados in situ, bajo agua, con hormigón tipo H-21. La excavación se realizará en forma previa, estabilizándola mediante el uso de lodo bentonítico. Luego se hormigonará bajo agua.

El tramo sumergido del pilote será encamisado con una “camisa metálica perdida”. La camisa metálica es un tubo de acero de cierto espesor que se hince en forma externa al pilote, sirviendo de encofrado para su hormigonado.

El equipamiento necesario para la construcción de los pilotes se ubicará sobre pontones.

Puente Principal

El puente principal es una obra completamente diferente al resto de la conexión vial lo que implica el uso de técnicas y secuencias constructivas especiales.

La construcción comenzará por la pila de anclaje y la torre más cercanas a Rosario. Una vez ejecutada la torre comenzará a construirse el tablero del puente, el que se irá hormigonando por elementos de 10,40 m de longitud mediante un encofrado especial. A medida que se hormigonan los distintos elementos (secciones transversales) se irán colocando y tensando los obenques que las sustentan. Estas tareas se realizarán con el apoyo de una grúa torre ubicada en la pila principal. La secuencia constructiva se mantendrá, avanzando de a un elemento por vez alternativamente, desde la torre hacia el centro del río y desde la torre hacia la costa. Cuando se alcance el 15° elemento de la luz principal, se avanzará con la mitad sustentada por la otra torre.

La secuencia constructiva de esta mitad será similar a la anterior, avanzando desde la torre hacia el centro del río y hacia la otra orilla. Finalizada esta etapa ambas mitades del puente estarán separadas por el espacio correspondiente al último elemento. Este elemento será hormigonado luego del retensado de los cables para ajustar la posición de ambas mitades, quedando finalizada la estructura. Posteriormente se ejecutarán las terminaciones del tablero (barandas, instalación eléctrica, juntas, carpeta asfáltica, etc.).

Puentes y Viaductos

Los macizos de cimentación serán moldeados in situ con hormigón armado H-21. Las columnas y las vigas de cabezal serán hormigonadas in situ con hormigón armado H-30. El encofrado será metálico, y el personal y equipo necesarios estarán embarcados.

La sección tipo estará construida en hormigón postesado monolítico moldeado in situ con hormigón H-38. Se utilizará un encofrado móvil y los módulos tendrán 60 m de longitud (coincidente con la separación entre pilas). La provisión de materiales se realizará por mixer a través del terraplén, exceptuando el cruce del cauce principal (taximixer).

Terraplenes en Zona de Cabeceras

Estos terraplenes serán ejecutados con material adquirido en canteras locales y según las prácticas.

Tratamiento Superficial Bituminoso

Debido a los importantes asentamientos que puede sufrir el terraplén tanto debido a los materiales que los conforman como a los asentamientos del suelo en el que se apoya, la carpeta asfáltica no se construirá al inicio de la operación. En su lugar, la carpeta de rodamiento será realizada mediante un tratamiento superficial (por ejemplo imprimación). Una vez producidos los asentamientos esperados, se construirá la carpeta definitiva. El paquete estructural sobre el que se aplicará el tratamiento superficial es el definitivo.

2.2.14. Liberación del Área de la Traza

La zona de camino cuyo ancho es de 1.000 m, atraviesa varias propiedades privadas a lo largo del valle fluvial así como también en las márgenes. Estas propiedades han sido declaradas de interés público y serán expropiadas para permitir la construcción de la obra.

Se identificaron 22 propietarios, 21 de los cuáles se avinieron a ceder sus tierras y uno se resolverá directamente por juicio de expropiación. De los restantes, seis se encuentran en condiciones de firmar la cesión de sus tierras con todos los trámites en orden. Los demás, se encuentran regularizando la situación de sus predios y algunos deberán resolverse por juicio de expropiación. Sin embargo, la voluntad de los propietarios es realizar la cesión de los terrenos, como muestra el alto grado de aceptación de los avenimientos. La figura 2.7 muestra la traza a lo largo del valle fluvial, la zona de camino, y las propiedades a expropiar, indicando sus propietarios actuales. A continuación se presenta la lista de los propietarios identificados.

Propietario	Superficie afectada (ha)
Sugasti, Francisco y otros	181
Vignali, M.; Enzo, F. y otros	795
Deliot, Carlos	14
Parera, Horacio y otros	444
Baggio, Rufino	231
Maiocco, Aldo	274
Universidad Nacional de La Plata	752
Celulosa Argentina Sociedad Anónima	189
Orlandi, J.A. y otros	1.013
Masutti, Candido y otros	131
Calderon, Aldo y otros	155
Basaldúa, J.C.	342
Traffic Sing S.A.	324

También se detectaron predios pertenecientes a:

- Sobrero, Pedro y otros
- Alvarez, H. Manuel
- Municipalidad de Victoria

La Figura 2.8 resume las parcelas a expropiar identificadas en las adyacencias de la Avenida de Circunvalación de Rosario.

2.2.15. Eliminación de la Cobertura Vegetal

Este ítem se realizará dentro de la zona del valle fluvial. En los sectores a ser refulados ubicados por sobre la superficie del agua se destroncará y desmalezará. En caso de que se encuentren bajo la superficie líquida sólo se ejecutará el destronque. Al momento de la realización de esta evaluación de impactos no está definido el destino final del material generado por esta tarea. Una posibilidad consiste en retirar los troncos y refular sobre los residuos, y entregar los troncos a habitantes locales si estos les resultaran de utilidad.

2.2.16. Servicios de la Operación

Al momento de la realización de esta evaluación de impactos ambientales el Consorcio no tiene previsto la instalación de ductos u otras instalaciones de servicios más allá de las obligatorias por contrato (red de PLU, taller mecánico, provisión de combustible para sus equipos, etc.).

2.3. CRONOGRAMA DE OBRAS

La Concesión tiene estipulado un plazo de 25 años a partir de la toma de posesión, estimada para abril de 1998. Es decir que, la devolución de la obra al Estado está prevista para el año 2023.

El proyecto se divide en dos etapas: construcción y operación. La puesta en marcha de la obra está prevista para fines de julio del año 2001, estableciendo un plazo de tres años para la etapa de construcción. Por consiguiente, la etapa de explotación alcanzará un período de 22 años.

A continuación se presenta un cronograma de obras simplificado de la etapa de construcción y una lista describiendo las actividades a ejecutar.

- Relevamientos de Campo y Estudios Adicionales: incluye sondeos, relevamientos planialtimétricos, estudios geotécnicos y las tareas necesarias para la instalación de la red de puntos fijos de apoyo.
- Movilización de Obra, Obradores y Encofrados: incluye la movilización de las dragas y los equipos de pilotaje, la construcción de los obradores (Rosario y Victoria), la instalación de las plantas de hormigón y el armado de los encofrados móviles.
- Puente Principal: considera el pilotaje de las torres, las pilas de anclaje y las defensas; la construcción de las torres, los cabezales y la superestructura (tablero); la instalación de los obenques; y las terminaciones.
- Viaducto de Acceso Oeste: incluye las fundaciones, la construcción de las pilas y dinteles, la prefabricación del tablero y el montaje del mismo.
- Viaducto de Acceso Este: incluye la realización del pilotaje, y la construcción de los cabezales y la superestructura
- Puentes y Terraplenes - Victoria: considera la construcción del puente sobre la calle San Martín y la ejecución del tramo de terraplén en la orilla de Victoria.
- Puentes y Terraplenes - Islas: incluye la realización de los accesos para el pilotaje; el pilotaje de los puentes y viaductos; el dragado y el refulado para la construcción de los terraplenes; la construcción de las columnas, dinteles, cabezales, pilas y superestructura de los puentes; y la ejecución de la protección contra la erosión de los estribos de puentes y de los terraplenes.
- Terminaciones: incluye la construcción del paquete estructural y la carpeta asfáltica, las estaciones de peaje, el sistema de alumbrado y la señalización e instrumentación de la conexión.
- Varias: aquí se considera la realización del balizamiento aéreo y la implementación del control de navegación.

La puesta en marcha de la obra está prevista para el año 2001. En la Figura 2.9 se muestra el cronograma de obra.

2.4. INVERSIÓN PREVISTA

Las inversiones previstas para la etapa de construcción se distribuyen a lo largo de cuatro años, totalizando aproximadamente 305 millones de dólares (350 incluyendo impuestos).

Durante la etapa de operación se prevé la inversión de aproximadamente 57 millones de dólares, de los que unos 10 millones corresponden a mantenimiento de rutina, y unos 7,5 millones a grandes reparaciones.

La Figura 2.10 muestra la inversión año por año a lo largo de toda la concesión.

2.5. EMPLEOS

El nivel de empleo será variable a lo largo de la construcción, y bastante estable durante la operación de la conexión. Indudablemente, la construcción de la obra generará una mayor cantidad de empleos que la operación. A continuación se presenta la variación anual en el nivel de empleo mensual promedio, durante la etapa de construcción. Este nivel se encuentra directamente relacionado con los porcentajes de avance de la obra previstos según el cronograma de tareas. El valor promedio mensual se calculó dividiendo el número de jornales (meses/hombre) previstos para cada año por el número de meses trabajados en ese año. Debido a que el cronograma prevé una duración de las tareas inferior a cuatro años comenzando a mediados del primer año, el promedio mensual del año de inicio resulta bastante elevado (sólo 6 meses de trabajo).

Tabla N° 2.2: Nivel de Empleo Promedio Anual (hombres por mes)

Tipo de Trabajador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Supervisores, Capataces	265	210	133	77
brero Especializado	61	48	30	18
brero	432	342	216	126
	758	600	379	221

Como se puede observar en la tabla, la mayor concentración de empleos se producirá en los primeros años de la obra, sufriendo una reducción progresiva. Estas cifras pueden variar dependiendo de necesidades de ajuste de los tiempos que el Consorcio determine sobre la marcha; incluso, estos valores no contemplan picos de producción mensuales. Sin embargo, se considera que los valores muestran adecuadamente el volumen de empleos a generar.

Hasta el momento, se planea trabajar con dos turnos de producción. Esto significa unas 16 horas de trabajo diarias para algunas tareas pero en otras, implica cubrir el día completo de 24 horas. Esto sucederá con las tareas críticas y las de apoyo para esas tareas.

Con respecto a la distribución del personal, en zona de islas trabajarán unas 25 personas correspondientes al obrador de Victoria mientras que del lado correspondiente a Rosario, trabajarán 100 personas entre islas y zona de agua.

Actualmente, los planes incluyen la contratación de mano de obra local en su mayor parte: del personal jornalizado solamente un 5 a 10% será proveniente de otros orígenes. Para la operación de las dragas está previsto contar con unos 50 técnicos extranjeros: el resto será local. La mayoría del personal de supervisión será aportado por las empresas del consorcio de los planteles profesionales con que cuentan habitualmente.

2.6. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS

La coincidencia de diversos proyectos más la implementación del MERCOSUR, han otorgado a Rosario un papel estratégico como cabeza del futuro desarrollo regional. Por ejemplo, la modernización de los puertos privados, la concesión del puerto de Rosario, la privatización de los ferrocarriles, la futura privatización del aeropuerto y la Hidrovía Paraguay-Paraná son distintos proyectos de infraestructura de transporte que posicionan a Rosario como posible cabecera del mercado común. Asimismo, hay emprendimientos privados que generan inversiones asociadas como la instalación de plantas fabriles. A continuación se mencionan algunos de estos proyectos relacionados:

- La instalación de General Motors y numerosas empresas de autopartes implicaron que todos los terrenos aledaños sobre la Ruta 16, estén vendidos.
- La Concesión del Puerto de Rosario implica la inversión de millones y la adecuación de la estación fluvio-marítima como una terminal multipropósito
- Posible dragado de la vía navegable troncal al Océano a 36 pies, implicaría un aumento en las operaciones portuarias de la zona
- Privatización y modernización del aeropuerto Fisherton, lo que aumentaría la
- Instalación de Hoteles 5 estrellas internacionales y centros de convenciones

La construcción del Puente Rosario-Victoria aumentaría la conectividad de la ciudad con la región mesopotámica, Brasil y Uruguay, posicionándola efectivamente como Centro de Transferencia Multimodal de Argentina y el MERCOSUR.

2.7. OPINIÓN PÚBLICA

Según lo relevado por la Fundación CEPA existiría una clara percepción del impacto del viaducto en las localidades cercanas a la traza (Gualectuay, Nogoyá y Victoria). Mientras, en otras más alejadas no existe interés (Diamante, Paraná). “El puente se asocia positivamente con el fin del aislamiento cultural y comercial que frena el desarrollo provincial y ocasionará un acelerado proceso de modernización, con cambios en el comportamiento y el ritmo de vida local, especialmente de los jóvenes que podrán vincularse rápidamente con la ciudad de Rosario. También es visto como positivo el posible aumento del flujo turístico”.

Existen dos sectores que manifiestan preferencias hacia la canalización del valle, en lugar de la vinculación física: los pequeños y medianos empresarios vinculados al turismo náutico y los pescadores isleños. Los primeros pretenden agilizar la comunicación náutica y permitir un flujo permanente de embarcaciones. Prevén que el canal funcionaría como un filtro social, permitiendo el acceso a personas de niveles socioeconómicos medio y alto. Los isleños, por su parte, ven en el canal una forma de comunicación convergente con su manera de trasladarse, mayores posibilidades de vinculación con Rosario, Puerto San Martín y Victoria, y un posible beneficio derivado de los servicios que podrían brindar al aumentar el flujo de embarcaciones. Sin embargo, en cuanto al proyecto, no se sienten involucrados en el mismo y creen que los beneficios corresponderán a los habitantes de Victoria. Manifiestan temor de ser erradicados, ya que las tierras son fiscales. También temen que la lancha que cubre el trayecto Victoria-Puerto San Martín-Rosario interrumpa sus actividades.

Según la opinión de la mayoría de los funcionarios, profesionales y pobladores entrevistados durante las visitas realizadas por los consultores al área de estudio en abril y mayo de 1998, la población en general está de acuerdo con la construcción del puente. Además, la percepción de los consultores, indica que la gente identifica claramente los beneficios y perjuicios derivados de la obra, especialmente los impactos sociales y económicos que el mismo puede provocar.

También quedó claro que la población de Victoria tiene temor de que su estilo de vida se modifique sustancialmente y de que, a través del puente, se difundan los principales problemas sociales típicos de una gran ciudad como Rosario. La comunidad de Victoria tiene miedo de que, a partir de la construcción del puente, la vida de la ciudad se transforme con la afluencia de gente. Este incremento en los visitantes podría generar que todo el año se viva, por ejemplo, como durante el mes de febrero cuando se festeja el Carnaval. A pesar de que son conscientes de los beneficios de los turistas y de la afluencia de personas, también sienten que su vida diaria queda transformada.

Por otro lado, como la idea de construir un Puente entre Rosario y Victoria es de larga data, aproximadamente cien años, existe un cierto descreimiento con respecto a su efectiva construcción. Existe, además, cierto descontento con respecto a la escasa información brindada sobre la marcha del proceso preconstructivo.

2.8. ASPECTOS DE RIESGO AMBIENTAL

El proyecto se caracteriza por: 1) su capacidad de integración socio-económica E-O, y 2) por su carácter divisor N-S del valle fluvial. Tal como es concebido cumple con una finalidad clara de integración en dos niveles diferentes. En primer lugar, el mismo permitirá la instalación de un nuevo corredor de transporte para el tráfico nacional (provincias mediterráneas a/de Nordeste) e internacionales (Chile-provincias mediterráneas a/de provincias del Nordeste - Uruguay - Brasil). En un segundo nivel, la conexión tiende a la creación de un transporte localizado entre Rosario y sus alrededores con Victoria.

Tomando en cuenta las dos fases (construcción y operación) el proyecto puede calificarse, en general, positivo para la región. Existen, sin embargo, consideraciones muy importantes a realizar. La conexión sustrae del aislamiento cultural a la ciudad de Victoria y a sus alrededores. Simultáneamente, expone a Victoria, más sensible a los cambios que Rosario, a las ventajas y a los problemas de las grandes urbes (principalmente delincuencia y enfermedades). La conexión puede servir a Victoria para promover sus atractivos naturales, especialmente a través del turismo. La mayor afluencia de tráfico y de turistas (rosarinos o turistas de paso hacia otros destinos internacionales) puede también aumentar el comercio.

Relativamente, la conexión tiene otra importancia y característica para Rosario/Santa Fe. A Rosario le permitirá una alternativa para la salida de sus productos industriales y agropecuarios. A los fines de la recreación, aumentará la oferta de posibilidades para los rosarinos que utilizan el río o que disfrutan del miniturismo.

Ambientalmente el proyecto también se caracteriza por dividir el valle fluvial aguas arriba y aguas abajo del puente. Esta división produce efectos ambientales diversos sobre el escurrimiento y la vida dependiente del valle fluvial.

En términos generales, el proyecto produce una pequeña pérdida absoluta de recursos naturales. Más importante que la pérdida absoluta de recursos parece el hecho físico de crear una barrera que modifica la tendencia de escurrimiento natural y podría impedir la migración norte sur de algunas especies.

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO RECEPTOR

3.1. AREA DE ESTUDIO

El tipo e intensidad de los efectos ambientales del proyecto se manifiestan de diferente modo sobre el territorio, pudiéndose delimitar las áreas que se describen a continuación.

Medio Antrópico

Para los impactos sobre la estructura socioeconómica, que alcanzan un radio mayor y más difuso se definen:

- a. Area de influencia
Es la constituida por las provincias de Entre Ríos y Santa Fe.
- b. Area de afectación
Resulta de la conformada por el Departamento de Victoria y de Rosario.

Medio Natural

Para el clima se consideran los departamentos de Rosario y Victoria, que se han caracterizado mediante valores locales. Con respecto a los aspectos hidráulicos, se ha estudiado el comportamiento del Paraná Medio desde Confluencia (Corrientes) hasta Rosario. En cambio, la caracterización del paisaje y geomorfológica se centra en el análisis de la planicie de inundación en la zona del Predelta.

Se considera como área de estudio, la planicie de inundación en el entorno de la zona de camino (unos 10 km de longitud), y un sector de las costas entrerrianas y santafecinas en las cercanías de las cabeceras.

Contrariamente al medio antrópico cuya afectación por el proyecto se extiende más allá del área de implantación de la obra, el área de interés para el estudio de los impactos sobre el medio biótico se circunscribe al valle fluvial. Esto se debe a que las cabeceras de los puentes pertenecen a áreas urbanas y a que, a nivel regional, sólo se observará un aumento del transporte por corredores ya existentes.

La zona de influencia del proyecto es un área de transición y mezcla de especies correspondientes a distintos dominios biogeográficos.

Esta situación particular se presenta en parte porque el río actúa como vía de transporte de especies de flora y fauna de los ecosistemas chaqueño y amazónico. De esta manera, el Delta Superior del Río Paraná es un gran ecotono entre el ecosistema de la selva subtropical, el ecosistema del bosque xerófilo y el ecosistema del pastizal pampeano. Además la actuación del valle fluvial como moderador del clima regional y, la dinámica de los procesos fluviales, permiten que la biodiversidad del área sea mayor debido a una mayor heterogeneidad de hábitats. A continuación se describen los elementos del paisaje del área de influencia.

3.2. MEDIO NATURAL

A continuación se ubica la zona del proyecto en el marco geográfico regional caracterizando las condiciones climáticas, geológicas, geomorfológicas, las formas del relieve, los suelos y los rasgos del subsuelo de la región, los cuales se interpretan desde el punto de vista de su comportamiento hidráulico. Asimismo se incluye una caracterización de los ecosistemas predominantes y la flora y fauna de la zona incluyendo las reservas naturales del área.

3.2.1. Clima

El clima del área de proyecto, según la clasificación climática de Thornthwaite, es de tipo subhúmedo húmedo, mesotermal, con pequeña o nula deficiencia de agua y concentración estival de la eficiencia térmica inferior al 48%.

La temperatura media anual oscila entre los 17 y 18 grados centígrados. Entre los meses de mayo y septiembre ocurren heladas, sobre las cuales el Río Paraná ejerce una acción moderadora en intensidad y frecuencia. La Figura N° 3.1 muestra las temperaturas medias mensuales y las temperaturas extremas registradas durante el período 1972-1993 en el Aeropuerto de Rosario.

Los vientos predominantes son del nordeste y del sur. El registro del Aeropuerto de Rosario para el período 1972-1993 (observaciones horarias) indica que los vientos provienen de estas direcciones un 11,8% y un 9,9% del tiempo respectivamente, lo que suma algo más del 20% del tiempo. Si a ello se le agrega un 20% de calmas, se supera el 40% del tiempo. El resto del tiempo se distribuye entre las restantes direcciones, proviniendo con una mayor frecuencia entre el norte y el este. La siguiente tabla muestra la dirección y la velocidad predominantes en cada mes, y la velocidad máxima registrada.

Tabla 3.1: Dirección y Velocidad del Viento

Mes	Dirección Predominante	Velocidad Predominante (km/h)	Velocidad Máxima (km/h)
Enero	NE	20,4	120,4
Febrero	NE	20,4	98,2
Marzo	NE	18,5	137,0
Abril	NE	16,7	129,6
Mayo	NE	18,5	120,4
Junio	S	20,4	120,4
Julio	S	22,2	122,2
Agosto	S	26,0	129,6
Septiembre	NE	20,4	120,4
Octubre	NE	22,2	127,8
Noviembre	NE	22,2	131,5
Diciembre	NE	20,4	113,0

Durante el 76% del tiempo los vientos alcanzan velocidades inferiores a los 40 km/h. Sin embargo, durante las tormentas pueden llegar a superar los 130 km/h como muestra el cuadro anterior.

Rosario tiene un clima bastante húmedo: la humedad relativa media anual del período 1972-1993 es de 75,3%. Los meses de mayor humedad corresponden al otoño-invierno, entre abril y julio. El siguiente cuadro muestra los valores de la humedad relativa ambiente media para el período 1972-1993.

Tabla 3.2: Humedad relativa media anual de Rosario

Mes	Humedad (%)	Mes	Humedad (%)
Enero	69	Julio	81
Febrero	74	Agosto	76
Marzo	77	Septiembre	73
Abril	80	Octubre	72
Mayo	81	Noviembre	69
Junio	82	Diciembre	68

El clima en la ciudad de Victoria es sensiblemente más húmedo que la ciudad de Rosario aunque la distribución mensual de las precipitaciones es similar en ambas localidades. Los valores de la precipitación media anual según los datos del Servicio Meteorológico Nacional son los siguientes:

Tabla 3.3: Niveles de Precipitación para Rosario y Victoria

	Precipitación	Periodo
Victoria	1137 mm.	1951-76
Rosario	1023 mm.	1951-80

Las precipitaciones son menores en invierno, incrementándose hacia la primavera para hacerse máximas en verano y otoño, siendo marzo el mes más lluvioso.

El balance hídrico en Rosario, según Thornthwaite, arroja un superávit de 160 mm. anuales, siendo marzo, abril y septiembre los meses que muestran excesos y diciembre, enero y febrero los deficitarios.

3.2.2. Hidrología e Hidráulica

3.2.2.1. El río Paraná

La cuenca del Río Paraná abarca gran parte de Brasil y la Argentina, la totalidad del Paraguay y una parte de Bolivia. El área de la cuenca hasta la sección Rosario - Victoria es de 2.275.000 kilómetros cuadrados, lo que representa el 88% de la superficie total de la misma.

Dentro del sistema, es posible caracterizar tres zonas con diferentes características hidrológicas: el río Paraguay, el Alto Paraná y el tramo Medio e Inferior, también denominado río Paraná. Este último es el que interesa para el presente proyecto. La cuenca de aporte de este tramo agrega sólo un 10% al módulo del río en Confluencia, es decir un caudal propio de 1800 m³/s.

Desde la confluencia de los ríos Alto Paraná y Paraguay, la sección del río Paraná presenta un cauce de 3500 m de ancho, sembrado de islas y bancos de arena. La pendiente media del río es de 0,036 m/km, y tiende a identificarse con un curso de agua típico, denominado en hidráulica fluvial como "río de llanura con lecho de fondo móvil".

La margen derecha del río es en general baja, se encuentra cruzada por numerosos riachos y se va elevando progresivamente en dirección norte-sur hasta alcanzar aproximadamente entre 15 y 20 m de altura.

La margen izquierda del río presenta diferencias de nivel considerables con la margen derecha. La diferencia de altura aumenta en dirección norte-sur alcanzando 30 m entre Victoria y Rosario.

El cauce principal del río tiene un recorrido muy sinuoso, recostándose normalmente sobre la margen izquierda. En la sección Rosario - Victoria el cauce principal se recuesta sobre la orilla derecha, donde están los puertos de San Lorenzo, Rosario y Punta Alvear.

3.2.2.2. Parámetros Descriptivos

Para realizar una descripción del río, se consideran los siguientes elementos: la dirección del curso general del río, el área total mojada bajo el cero local, la profundidad media por debajo del cero local, el número de cursos mayores, la relación ancho profundidad de los cauces de cursos individuales y la curvatura máxima relativa de los mismos.

Los estudios realizados demuestran que no existen cambios de dirección, por lo que puede afirmarse que el curso general del río no tiene características de meandrosidad.

El área mojada de la sección del curso principal muestra una significativa tendencia a incrementarse en la dirección de aguas abajo. El valor medio del área mojada aguas arriba de La Paz es de 8.800 metros cuadrados y aguas abajo, 10.400 metros cuadrados en promedio.

De la misma manera la profundidad media tiene tendencia a aumentar hacia aguas abajo, pasando de un promedio de 6 m aguas arriba de La Paz a un promedio 7,1 m aguas abajo de este punto. El incremento de profundidades coincide con el aumento de áreas, lo que indica cierta constancia en el ancho del curso principal del río Paraná.

El promedio del número de cursos de agua componentes en una sección es dos, valor que sale del estudio estadístico de considerar al río Paraná como un río entrelazado, con una distancia de nodos de 22,4 km. con un intervalo de confianza del 95% (+/- 6 km).

Para obtener la relación ancho-profundidad del cauce se necesita hacer consideraciones acerca de los caudales de formación del mismo. Se estima que un caudal cualquiera entre el medio anual y el que llena el cauce puede considerarse responsable de la formación con tramos de uno y dos cursos principales. La formación de cursos triples se corresponde con crecidas de duración suficiente para corresponder a un gasto 50% superior al de formación. Dado que el caudal medio anual es del orden de los 18.000 m³/s, tal tipo de crecidas debe estar entre 25.000 y 30.000 m³/s.

Del análisis de las curvas del río, se puede observar que los cursos importantes y caudalosos (Colastiné y Paraná) tienen curvaturas distintas que los más pequeños, indicando que estos últimos son de origen más reciente y están ubicados en un área de cambios frecuentes.

3.2.2.3. Las crecidas del Paraná

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

La ley altura-caudal (h-Q) de la sección de Rosario correspondiente al total del río y planicie inundable no está definida para alturas importantes. Los antecedentes históricos y la experiencia recogida con la crecida de 1983, permite afirmar que la ley h-Q comúnmente utilizada en la zona presenta una aceptable coincidencia con las mediciones del caudal en el cauce principal. No ocurre lo mismo con los correspondientes al valle de inundación, donde se observa que la ley subestima los valores aforados.

En el caso de la crecida de 1983, cuya cota máxima alcanzó 6,17m (9,02m IGM), se adoptó como caudal del cauce principal 26.000 m³/s, mientras que en el valle de inundación se estimaron 30.700 m³/s sobre la base de aforo directo. La suma de ambos valores permite considerar 56.700 m³/s como caudal máximo para esta crecida en la zona de Rosario.

El caudal conducido por el río en Corrientes se halla bien definido en base a una ley h-Q confiable. El caudal en este sitio es similar al conducido por el río en el área de estudio, dada la poca atenuación existente y la falta de aportes significativos en el tramo intermedio.

Dentro de las crecidas más importantes hasta la fecha se deben considerar la de 1905, la de 1966, la del período 1982-1983, la de 1992 y la de 1998. El caudal máximo registrado en Corrientes para cada una de las crecidas mencionadas fue: unos 50.000 m³/s en 1905, 43.800 m³/s en 1966, 60.200 m³/s en 1983, 54.000 m³/s en 1992 y 49.400 m³/s en 1998 (hasta la crecida ocurrida en el mes de Abril-Mayo de este año). Cabe mencionar que el caudal pico que pasó por la sección de Santa Fe – Paraná en dicha crecida alcanzó aproximadamente los 51.000 m³/s, superior al valor en Corrientes posiblemente debido a los aportes laterales en ruta (como los derivados de las precipitaciones caídas en la zona de Goya).

En el siguiente cuadro se presentan los tiempos de recurrencia que se obtienen en base al análisis de frecuencia de los caudales medios máximos anuales en el período 1904-05 / 1997-98 (ver Figura N° 3.2):

Tabla 3.4: Tiempos de recurrencia

CAUDAL [m ³ /seg] en CORRIENTES (1904 – 1998)			
Recurrencia [años]	Intervalo confianza Inferior (90%)	Valor Medio Estimado	Intervalo confianza superior (90%)
5	33.422	35.491	37.560
10	37.393	40.216	43.040
25	42.355	46.187	50.019
50	46.018	50.616	55.213
100	49.647	55.012	60.377
500	58.017	65.172	72.326
1.000	61.611	69.539	77.467
5.000	69.948	79.676	89.403
10.000	73.537	84.041	94.545

El análisis efectuado permite alcanzar las siguientes conclusiones:

- El caudal asociado al valor máximo observado en 1983 tendría una recurrencia de 220 años; tomado como límite superior del intervalo de confianza del 90% su recurrencia sería de unos 100 años.
- El caudal de 100 años de recurrencia es de aproximadamente 55.000 m³/s, mientras según lo indicado anteriormente el límite superior del intervalo de confianza del 90% para dicho período de retorno es de unos 60.000 m³/s.
- El caudal correspondiente a la reciente crecida de 1998 es del orden de 50 años de recurrencia en la serie histórica.

3.2.2.4. Niveles del Río Paraná en Rosario

Según la estadística completa de los niveles en la escala de Rosario en el período 1884 - 1998, se observa que el nivel medio es de 2,85m, el máximo registrado es de 6,43 m (en mayo de 1998) y el mínimo es de 1,39m.

Se produce un incremento de los valores medios a partir de 1970 que indica un aumento de volumen de agua escurrido en los últimos veinte años respecto de iguales lapsos en tiempos anteriores.

Si bien este aumento puede ser transitorio, se estima que podría llegar a ser permanente, en virtud de aspectos vinculados con el cambio climático y con la deforestación de la alta cuenca del Paraná. No obstante, este aumento de caudal medio anual del orden del 10%, no implica necesariamente que exista un incremento asociado en los caudales extremos para crecidas extraordinarias.

En el último período el nivel medio es de unos 3,5 m, el máximo registrado es de 6,43m y el mínimo es de 0,53 m. Durante el 33% del tiempo el nivel de agua está en promedio sobre la cota 4,0 m y el 80% del tiempo está entre las cotas 1,5 m y 4,5 m.

Por su parte, la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables utiliza la estadística de niveles del período 1970 - 1992 para definir el nivel de referencia superado un 80% del tiempo, respecto al cual se realiza el dragado de la ruta navegable de Rosario al Océano. La estadística de niveles puede apreciarse en la Figura N° 3.3

3.2.2.5. Niveles Extremos del Río Paraná en Rosario

Las crecidas más importantes registradas en la sección de Rosario (alturas sobre el cero) se registran en la siguiente tabla:

Tabla 3.5: Registro de Crecidas en la sección Rosario

Año	Mes	Altura escala (m)
1905	junio	6,24
1966	abril	6,06
1977	marzo	5,53
1982	enero	5,86
1983	marzo	6,17
1987	julio	5,04
1990	febrero	5,13
1992	junio	6,27
1998	mayo	6,43

Se observa que la altura máxima absoluta observada de la serie se produce en el año 1998, y la segunda en 1992.

Si bien el valor de 1992 es el segundo ocurrido en la historia registrada, su permanencia y volumen es mucho menor que los que producen la crecida en el año 1983. En el caso de la crecida de 1998, la misma se caracterizó por un prolongado período de crecida moderada estacionaria (lecturas de escala entre 5,0 y 5,4 m desde principios del año hasta mediados de abril), seguidas de un pico cuya magnitud excede los registros históricos en Rosario (Ver Figura N° 3.4.).

No obstante, los caudales fluviales no han sido tan extremos como en crecidas anteriores, por lo cual se considera muy probable que la causa de estos valores extremos se encuentre en el extraordinario desarrollo de vegetación acuática que se produjo durante los meses de verano, que incrementó significativamente la rugosidad de la planicie.

Esto se evidencia, por ejemplo, en que los niveles máximos registrados durante la crecida del 1998 en Diamante no son los máximos históricos, como sucede en Rosario, sino que se ubican en el cuarto lugar en la serie, detrás de las crecidas de 1992, 1983 y 1905.

Se presenta a continuación el análisis estadístico de niveles máximos considerando la serie completa desde el año 1884 hasta el año 1998, la cual por su largo período es la más confiable para su extrapolación a recurrencias elevadas (ver Figura N° 3.5.).

ANALISIS ESTADISTICO DE ALTURAS DEL RIO PARANA
ESTACION: PUERTO ROSARIO
LEY DE GUMBEL - ALTURAS MEDIAS DIARIAS MAXIMAS ANUALES

Tabla 3.6

NIVEL [m] al cero local en ROSARIO (1884 – 1998)			
Recurrencia [años]	Intervalo confianza Inferior (90%)	Valor Medio Estimado	Intervalo confianza Superior (90%)
5	4,69	4,85	5,02
10	5,05	5,27	5,49
25	5,49	5,79	6,09
50	5,81	6,18	6,54
100	6,14	6,56	6,98
500	6,89	7,45	8,01
1.000	7,21	7,83	8,45
5.000	7,95	8,71	9,48
10.000	8,27	9,10	9,92

A fin de obtener las cotas del IGM de las alturas en cuestión es necesario agregar a la lectura de la escala del Puerto de Rosario su lectura al cero que es de 3,04 m, resultando los siguientes valores.

Tabla 3.7

NIVEL [m] al cero IGM en ROSARIO (1884 – 1996)			
Recurrencia [años]	Intervalo confianza Inferior (90%)	Valor Medio Estimado	Intervalo confianza Superior (90%)
5	7,73	7,89	8,06
10	8,09	8,31	8,53
25	8,53	8,83	9,13
50	8,85	9,22	9,58
100	9,18	9,60	10,02
500	9,93	10,49	11,05
1.000	10,25	10,87	11,49
5.000	10,99	11,75	12,52
10.000	11,31	12,14	12,96

Del análisis estadístico de alturas del río Paraná en Rosario surge como conclusión, que si se confrontan los valores de las cotas obtenidas para los distintos períodos de registro con los datos del perfil transversal en la traza del Puente, que el valle prácticamente es cubierto por las aguas en forma total con una recurrencia menor a los 5 años.

3.2.2.6. Sedimentos del río Paraná en Rosario

El material que constituye el lecho del río Paraná a la altura del túnel subfluvial está compuesto por arena fina a mediana, con tamaño medio de 0,35 milímetros.

El transporte del material sólido se produce con formas de fondo de grandes dimensiones. Las dunas tienen alturas de 2 a 3 metros y longitudes de 120 a 200 metros y su velocidad de traslación oscila entre 1 m/día y 5 m/día.

El caudal sólido en suspensión se debe en gran parte al aporte del río Paraguay, existiendo un importante aporte estacional de materiales finos por parte del río Bermejo. El mismo aumenta con el caudal líquido transportado, pasando de 0,09 m³/s para 15.000 m³/s de caudal líquido a valores cercanos a 0,23 m³/s para caudales líquidos de 20.000 m³/s

3.2.2.7. Calidad de Aguas y Sedimentos

El bajo Paraná está sujeto a contaminación de una variedad de fuentes (Bucher et al., 1993). Las industrias a lo largo del bajo Paraná incluyen petroquímicas, químicas, procesadoras de carnes y plantas energéticas. Los desechos urbanos e industriales son descargados en el río y en sus tributarios desde diversas ciudades entre las que se incluye Rosario. Sin embargo, a diferencia de los parámetros hidráulico/hidrológicos que han sido registrados por largos períodos de tiempo, la calidad de las aguas y los sedimentos del Paraná Inferior resulta poco conocida.

Bonetto (1976) listó la información obtenida de una serie de muestras tomadas en Rosario, desde 1960 hasta 1964 y desde 1971 hasta 1973. Estos datos indican los siguientes valores promedio: turbidez, 137 unidades APHA, NO₃-N, 0,25 mg L⁻¹; y NH₃-N, 0,003 mg L⁻¹. También presentó otros datos obtenidos de una serie de muestras extraídas en el río Paraná en 1972, entre Santa Fe y Buenos Aires. Los valores promedio obtenidos de esta información son los siguientes: turbidez, 69 unidades APHA; NO₃-N, 0,25 mg L⁻¹; y NH₃-N, 0,007 mg L⁻¹.

Taylor-Golder-Consular-Connal (1997) realizó dos campañas de muestreos de agua a lo largo de la Hidrovía Paraguay-Paraná, una en invierno de 1995 y otra en el verano 1995-1996. El siguiente cuadro resume los resultados de ambas campañas para el tramo Santa Fe - Nueva Palmira.

Tabla 3.8: Calidad de Aguas en el tramo Santa Fe – Nueva Palmira

MUESTREOS DE INVIERNO 1995 - VERANO 1996

	Temperatura °C	Profundidad de Secchi (cm)	pH	Conductividad (μS/cm)	Ox. Disuelto (μg-N /L)	Ox. Disuelto (% saturación)
Invierno						
Promedio	14,6	31	7,4	90	9,2	90
Máximo	17,0	57	7,8	140	10,2	98
Mínimo	12,7	24	6,6	60	6,0	59
Verano						
Promedio	25,8	17	7,2	114	6,9	85
Máximo	30,0	30	7,5	145	7,8	94
Mínimo	23,0	11	6,9	80	5,1	63

	NO ₃ +NO ₂ (µg-N /L)	NH ₃ (µg-N /L)	Fósforo Total (µg-P /L)	Clorofila (mg m ⁻³)	Sólidos Suspendidos (mg L ⁻¹)
Invierno					
Promedio	172	28	55	6,4	69
Máximo	265	51	113	26,9	172
Mínimo	16	11	34	0,6	35
Verano					
Promedio	243	13	63	1,1	107
Máximo	307	30	122	2,2	141
Mínimo	113	5	20	0,5	45

De la observación del cuadro puede extraerse como conclusión que ciertos parámetros muestran importantes diferencias estacionales, en especial la clorofila, la transparencia (profundidad de Secchi), el amoníaco y los sólidos suspendidos. La temperatura del agua, como es de esperar, aumenta en verano mientras que la transparencia (medida por la profundidad de Secchi) disminuye casi en un 50%. El pH se mantiene aproximadamente constante, neutro, con un ligero descenso en el verano. La conductividad es generalmente baja pero muestra un incremento de más del 25% en el promedio hacia el verano. La concentración de oxígeno disuelto es alta y disminuye apreciablemente en el verano; sin embargo, no hay un descenso tan marcado en el porcentaje de saturación.

La concentración de nitratos y nitritos es superior a la de otros tramos del río mostrando un aumento cercano al 40% en el verano. En cambio, la concentración de amoníaco desciende en un porcentaje similar. La variación en la concentración total de fósforo es baja con un ligero aumento en la estación estival. La concentración de clorofila es muy baja en verano, casi la sexta parte del valor registrado en invierno.

Los sólidos suspendidos aumentan consecuentemente con la disminución de transparencia que se produce en el verano. El principal aporte de este material proviene del río Bermejo (concentración media de 1.700 mg L⁻¹). Sin embargo, la concentración a la altura de Rosario es mucho menor debido a que las aguas del río Paraguay (del cual es afluente el Bermejo) se mezclaron con las provenientes del Alto Paraná que acarrean poco material.

No se poseen datos acerca de la contaminación bacteriológica.

Con alcance mucho más restringido se obtuvieron datos puntuales acerca de la calidad de agua del Riacho Victoria. La Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Victoria realiza análisis periódicos de agua en su red de servicios y planta potabilizadora. Además, ocasionalmente toma muestras del río. A continuación se presenta uno de los más recientes análisis (mayo de 1997) a modo de indicador. Según información recogida el agua es ligeramente ácida, presenta una elevada turbidez y no muestra signos de contaminación química y bacteriológica.

Tabla 3.9: Analisis de Agua zona Victoria

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Color	Amarillento	Hierro (mg/l)	1,46
Olor	Inodora	Cloruros (mg/l)	16
Turbiedad	67% T.	Sulfatos (mg/l)	< 1
PH	6,5	Nitritos (mg/l)	< 0,01
Residuo Seco	66	Nitratos (mg/l)	< 0,5
Dureza Total	35	Amoniaco (mg/l)	0,45
CO ₂ libre (mg/l)	32	Materia Orgánica (mg/l)	6,5

3.2.3. Geología

De la información recogida sobre las investigaciones realizadas en el área del proyecto, se puede clasificar las unidades geológicas que forman la cuenca del río Paraná. Se enuncian a continuación las diferentes formaciones, características del material y profundidades a las que se encuentran.

Basamento Cristalino: formado por rocas graníticas y metamórficas. La profundidad a la que se encuentra es variable pero siempre por debajo de los 1000 m.

Formación Laboulaye: está integrada por estratos tobáceos y rocas provenientes de efusiones basálticas. Se ubica entre los 748 y 2.050 m de profundidad.

Formación Paraná: está representada por un paquete de arcillas y arenas verde o gris verdosas con presencia de fósiles y material yesífero. Tiene un espesor del orden de los 500 m.

Formación Ituzaingo: corresponde a las Arenas Puelches. Son arenas de cuarzo muy puras, blanquecinas o blanco amarillentas, de grano fino y mediano. Se ubica entre los 25 y 50m de profundidad en la provincia de Santa Fe y entre los 20 y 70m en el lado Entrerriano.

Formación Ensenada: del lado de la provincia de Santa Fe, está integradas por limos, limos arenosos y limos arcillosos. La Formación Hernandarias en la provincia de Entre Ríos, está integrada por limos y arcillas verdes y rojizas con yeso. Estos sedimentos constituyen los terrenos que afloran en ambas márgenes del valle aluvial.

En el valle, directamente sobre la Formación Paraná, se encuentran sedimentos formados por material limo-arcilloso, de colores grisáceos o verdosos correspondientes a la Formación Isla de Talavera.

Por último, se disponen los sedimentos aluviales modernos, integrados por arcillas, limos, limos arenosos, y arenas finas y muy finas, con espesores variables pero no inferiores a los 10 m. En general, estos suelos presentan humedades naturales cercanas al 20%, especialmente por debajo de cota -7,00 m IGM. La capacidad de soporte oscila entre 250 y 350 t/m², a lo largo de la traza del puente (en los mantos ubicados por debajo del nivel de socavación). La resistencia de fricción, en cambio, oscila entre 2 y 3,5 t/m².

3.2.4. Hidrogeología

Las unidades geológicas descritas presentan diferentes comportamientos hidrodinámicos e hidroquímicos. Se pueden reconocer tres secciones hidrogeológicas y la base impermeable:

- **Basamento Hidrogeológico:** constituye la base impermeable del sistema hidrológico subterráneo y se corresponde con el Basamento Cristalino.
- **Sección Hipoparaniana:** incluye la Formación Laboulaye en la cual se reconoce un carácter acuitado.
- **Sección Paranaiana:** se corresponde con los depósitos de la Formación Paraná. Su comportamiento es esencialmente acuitado. Debido a su espesor y sus características hidráulicas, constituye el piso del sistema hidrogeológico activo.
- **Sección Epiparaniana:** incluye a las formaciones Ituzaingó, Ensenada, Hernandarias e Isla Talavera. Constituye el acuífero principal de la región y es portador de aguas de muy buena calidad química e importantes caudales de explotación; la Formación Ensenada y la Hernandarias albergan la capa freática y presentan un comportamiento de acuífero de bajo rendimiento y buena calidad química del agua; la Formación Isla de Talavera con sedimentos acuitados y niveles acuíferos de bajo rendimiento y agua de mala calidad

El Mapa Hidrogeológico de la República Argentina (INCYTH, 1991) indica que la formación Ituzaingó presenta caudales específicos medios que oscilan entre 4 y 5 m³/h/m, logrando alcanzar 10 m³/h/m en algunos puntos. El residuo seco de estas aguas no sobrepasa los 0,4 g/l.

3.2.5. Geomorfología y escurrimiento superficial

3.2.5.1. Geomorfología del río Paraná

Al norte de la zona de proyecto, el tramo llamado Paraná Medio presenta en su margen izquierda la escarpada barranca mesopotámica, adosada a la cual corre el brazo principal. Mientras, la margen derecha santafesina es más baja y de límites fluctuantes.

La zona del proyecto se encuentra en el tramo Inferior del río Paraná, correspondiendo a un paisaje de llanura, con una suave pendiente hacia el Paraná. El depósito de material aluvional transportado por el río ha originado un amplio ambiente deltaico. El cauce principal es de tipo entrelazado (braided) existiendo periódicamente bifurcaciones que se constituyen en pasos críticos para la navegación. La traza de la conexión pasa aguas abajo de una de estas bifurcaciones (paso Borghi-Travesía Destilería).

En el tramo inferior del río Paraná la barranca entrerriana se aleja del curso principal y se invierte la posición del brazo principal que pasa a recostarse sobre la margen derecha. Aumenta el ancho del valle y cambian las características de las márgenes: la margen derecha se hace barrancosa y se pierde la definición de la margen izquierda. Se presenta así el característico curso “de llanura con lecho de fondo móvil”.

El cauce principal del río Paraná, en la zona de estudio, tiene de 1.000 a 3.000 m de ancho y el valle fluvial presenta un ancho de 50 a 60 km.

3.2.5.2. Esguerrimiento en el valle aluvial del río Paraná

Existe como dato el cálculo efectuado el 10 de agosto de 1981, efectuado sobre una imagen de Landsat MSS a escala 1:1.000.000. En esa fecha la altura hidrométrica del río Paraná en Rosario fue de 228 cm, con un caudal de 14.111m³/s y en el mes anterior no se registraron precipitaciones.

Los resultados obtenidos indican que para la época de estiaje, el agua del cauce ocupa en promedio el 14% de la planicie de inundación. Para esa misma época, el 32% del valle se encuentra bajo algún tipo de cobertura hídrica.

En las Figuras N° 3.6 a 3.9 se puede visualizar una secuencia de fotografías satelitales correspondientes a la reciente crecida de 1998, donde se aprecia el avance de la misma y las áreas del valle aluvial cubiertas por las aguas en las fechas 16/1, 1/3, 19/4 y 18/5/98.

Las zonas más afectadas por la crecida fueron el Litoral y el norte de Santa Fe, con extensas regiones bajo el agua, apreciándose además el incremento de superficie en los Esteros del Iberá.

3.2.5.3. Procesos erosivos naturales en el cauce principal del río Paraná

Gran parte de los procesos naturales de evolución de los cauces fluviales se producen por desbalances en la capacidad de transporte fluvial a lo largo del tiempo, al sucederse condiciones de crecidas y estiajes.

Sin embargo, los procesos de evolución morfológica pueden producir cambios más significativos que los derivados de los transitorios desbalances de la capacidad de transporte a lo largo del río, que se producen durante la ocurrencia de crecidas y estiajes. Las crecidas extraordinarias, al poseer una elevada capacidad erosiva de las márgenes y provocar desbalances de transporte más intensos entre los tramos de cauce único y de dos cauces, así como erosiones extraordinarias en las márgenes, son el principal motor de los cambios morfológicos de importancia en el cauce principal.

Se ha efectuado una evaluación de la evolución de la margen izquierda del cauce principal del Río Paraná aguas arriba de la traza de la vinculación. Se presentan en las Figuras N° 3.10 y 3.11 las comparaciones correspondientes a los periodos 1968 a 1991 y 1991 a 1996. La velocidad típica de retroceso de la margen izquierda del cauce principal del río es de unos 20 m anuales en el primer periodo (450 m en 23 años) y de 10 m anuales en el segundo (50 m en 5 años).

Teniendo en cuenta que los cambios morfológicos se aceleran durante las crecientes, se considera probable que la diferencia en las tasas promedio de erosión se deba a la influencia de la larga duración de la crecida de 1983 ocurrida en el primer periodo. Una velocidad media razonable para este proceso de retroceso de la margen sería del orden de los 15 m/año.

La margen de la planicie inundable se encuentra ubicada actualmente a unos 1.000 m aguas arriba de la posición prevista del inicio del terraplén de la conexión sobre la planicie, por lo cual el período de tiempo en el cual puede estimarse que el cauce principal del Río Paraná alcanzará este punto es del orden de 65 años.

Al respecto cabe destacar que es muy probable que en el período de tiempo mencionado se produzcan otros cambios en la configuración en planta del río que podrían frenar el fenómeno de erosión (como el cierre natural del brazo izquierdo). Estos procesos naturales no son afectados significativamente por la existencia del puente.

3.2.5.4. Unidades de paisaje y ambiente geomorfológico

La información de base para esta caracterización fue obtenida del estudio previo realizado por la Fundación CEPA. Según dicho estudio, en el área de estudio, según el mapa de ambientes geomorfológicos del río Paraná elaborado por el INTA, pueden identificarse tres unidades de paisaje que abarcan seis ambientes geomorfológicos que serán afectados por el proyecto. Se puede reconocer además una cuarta unidad de paisaje con dos ambientes geomorfológicos que también se encuentran en el área de estudio pero no serán afectados en forma directa.

Se describen en el cuadro siguiente las unidades de paisaje (I a IV) con los ambientes geomorfológicos (1 a 8) correspondientes a las mismas.

I. Delta Fluvial Superior

Se caracteriza por un paisaje de río antiguo, divagante, con depósitos de material arenoso y dividido en una gran cantidad de cursos irregulares. Incluye los siguientes ambientes geomorfológicos:

1. Llanura de avenamiento impedido: es una zona de baja pendiente caracterizada por una gran cantidad de lagunas somera, bañados y pantanos. Esta zona ha quedado aislada de cauces activos, y está sujeta a los efectos de las inundaciones.
2. Llanura de mareas o Llanura de avenamiento dendrítico: es una zona de baja pendiente ocupada en un 90% por pantanos, bañados y cauces angostos e inactivos. El resto lo componen lagunas de escasa dimensión con praderas flotantes y albardones angostos. Esta zona está sujeta a los efectos de las inundaciones.
3. Llanura de meandros: se corresponde con la región de mayor actividad hídrica luego del canal principal. Prevalece en esta zona el almacenaje y el transporte vertical del agua sobre el transporte horizontal (escurrimiento superficial y subsuperficial). El 70% de la zona está ocupada por bañados y pantanos con relieve plano - cóncavo con vegetación. El 30 % restante está ocupado por albardones y lagunas.
4. Faja de depósito de cauce o Llanura de Bancos: comúnmente llamados "bancos", se forman por depósito de la arena transportada por el río y depositada al perder su caudal. Está constituido por albardones con suelos de textura gruesa, bañados con vegetación pajonal en relieves planos e inclinados, fluvios y cubetas y pantanos en relieves planos.

II. Delta estuárico antiguo con líneas de ribera: conforma un paisaje de líneas de ribera antiguas muy bien conservadas, dando lugar a formas rítmicas de altibajos largos. Incluye el ambiente geomorfológico de playas de regresión marina.

1. Playas de regresión marina o Llanura de médanos: se caracterizan por un relieve plano de escasa diferenciación topográfica y está compuesta en un 60% por crestas de playa y un 40% de canales de marea. Condiciona el escurrimiento de la margen izquierda.

III. Medanos costeros antiguos: incluye el ambiente geomorfológico del cordón litoral.

1. Cordón litoral o Llanura de médanos o Playa de regresión: las crestas de médanos ocupan aproximadamente un 80% y las pendientes el 20% del ambiente geomorfológico.

Las unidades de paisaje y los ambientes geomorfológicos hasta aquí descriptos son afectados directamente por la traza de la conexión Rosario - Victoria. Se describen a continuación otras unidades de paisaje que se encuentran dentro de la región.

IV. Llanuras aluviales antiguas

Constituyen una transición entre las peniplanicies del interior de la provincia de Entre Ríos y el Delta actual del Río Paraná denominada Predelta. Son llanuras bajas, inundables, de relieve plano a cóncavo, pobremente drenadas y afectadas levemente por las crecidas. Incluye dos ambientes geomorfológicos:

1. Lagunas litorales: las formas de relieve son los tendidos altos con suave pendiente, los tendidos bajos de relieve subnormal y los antiguos canales de marea.
2. Deltas y estuarios tributarios: las formas de relieve distintivas son la terraza fluvial alta, la terraza fluvial baja y los sectores bajos.

3.2.6. Paisaje Natural - Formas de Relieve y Suelos

3.2.6.1. Valle Fluvial

El paisaje del valle fluvial es cambiante, propio de regiones de origen y remodelación fluvial. Los suelos se originan a partir de sedimentos fluviales arenosos finos y medios aportados en forma constante por el río Paraná desde su red de avenamiento. También existe participación de las ingresiones marinas que depositan materiales arcillosos y salinos.

El factor dominante en la formación de suelos lo constituyen el relieve y el régimen hidrológico de los ríos; el clima ejerce una acción poco significativa como factor edafógeno. El relieve influye sobre el tipo de vegetación que, a su vez, cumple un papel importante en la génesis de los suelos del área.

Las principales limitaciones de los suelos son: inundación y anegamiento, napa freática alta, salinidad y alcalinidad. El uso más difundido de los suelos es la

ganadería y bajo condiciones artificiales de drenaje se realizan explotaciones forestales y agrícolas.

Los suelos del área de estudio correspondientes a cada forma de relieve identificada por unidad de paisaje y ambiente geomorfológico se describen a continuación (Fundación CEPA, 1994):

I. Delta valle fluvial superior

Los ambientes geomorfológicos correspondientes al delta del valle fluvial superior, llanura de avenamiento impedido, llanura de mareas, llanura de meandros y la faja de depósito del cauce, se diferencian en la importancia relativa de cada forma de relieve.

Las formas de relieve presentan características edáficas y ecológicas que se traducen en ambientes naturales con distinta aptitud de uso, importancia ecológica y dinamismo.

En el delta del valle fluvial superior se pueden distinguir cuatro formas de relieve diferentes que se enuncian a continuación:

a) Albardones

Originados a partir de sedimentos fluviales, ocupan posiciones relativamente altas, encontrándose fuera de la influencia del agua superficial, salvo en épocas de inundaciones extraordinarias. Presentan suelos de tipo Hapludoles ácuicos, con perfil A1-IIC1-IIIC2-IVC3. El horizonte superficial tiene un espesor aproximado de 20 cm, su color es negro pardusco, está provisto de materia orgánica, su textura es franco-limosa, pH neutro y buenas condiciones de fertilidad. A continuación, una serie de capas que se hacen más arenosas con la profundidad.

El suelo, imperfectamente drenado, presenta una permeabilidad moderadamente rápida. El horizonte A1 tiene sodio intercambiable y no es salino, las capas siguientes son salinas y la conductividad aumenta con la profundidad a razón de 5 a 15 mmhos/cm.

Limitantes edáficas: alto porcentaje de sodio de intercambio, exceso de sales solubles y napa freática relativamente alta.

b) Bañados

Presentan suelos de tipo Haplacuales típicos, que son aluviales, no sódicos ni salinos, desarrollados a partir de una sucesión de sedimentos marinos y continentales. Ocupan posiciones relativamente bajas en el relieve. La napa freática se encuentra muy cercana a la superficie o por encima de ella por tiempos prolongados durante el año, determinando de esta forma una vegetación hidrófila de pajonal.

Presentan un perfil A1-IIC1-IIIC2 y en algunos sectores, sobrepuestos al horizonte mineral, un horizonte orgánico con restos de vegetales descompuestos con un espesor de 10 cm.

El horizonte superficial tiene un espesor de 28 a 40 cm, su color es negro, está provisto de materia orgánica y su textura es franco-arcillo-limosa. A continuación se encuentra una capa franco-arcillo-limosa a partir de la cual en profundidad disminuye la arcilla y aumenta el limo tendiendo a una capa franco-limosa.

Son suelos de permeabilidad moderada y drenaje muy pobre. La principal limitación para el normal desarrollo de las plantas es el anegamiento prolongado.

c) Pantanos

Presentan suelos de tipo Haplacuoles típicos, similares a los suelos de bañados, pero con textura más arcillosa, condiciones de anegabilidad y mayor espesor del horizonte orgánico. Al aumentar el espesor del horizonte orgánico, de 20 a 28 cm., se manifiestan suelos de tipo Haplacuoles hísticos, presentando un horizonte mineral A1 con elevado porcentaje de materia orgánica, color negro y textura arcillo limosa.

Son suelos muy pobremente drenados, ni sódicos ni salinos, que están bajo agua durante largos periodos. Sus limitaciones principales son la napa freática cerca o sobre la superficie y las texturas pesadas que determinan una permeabilidad moderadamente lenta.

II. Delta estuárico antiguo con líneas de ribera

El ambiente geomorfológico de esta unidad de paisaje las playas de regresión marina que presenta dos formas de relieve a) la cresta de playa y b) los canales de marea.

a) Crestas de playa

Se encuentran en áreas ligeramente positivas, de relieve normal a subnormal, que por su posición y paisaje son muy poco o excepcionalmente inundables; por lo general la napa freática permanece por debajo de la superficie del suelo mineral.

Presenta suelos de tipo Haplacuoel típico, son aluviales, salino sódicos, posee un horizonte orgánico de pocos centímetros de espesor, al que le sigue un horizonte A1 provisto de materia orgánica, color negro y textura franco-arcillo-limosa. A continuación se encuentran capas más claras que varían su textura de franco-arcillo-limosa a franco-limosa. La zona de fluctuación de la napa freática oscila entre los 50 y 130 cm.

Son suelos de permeabilidad moderada y pobremente drenados, son moderadamente salinos y alcalinos en todo el perfil. Sus principales limitaciones son el elevado contenido de sodio, la salinidad moderada a 35 cm de profundidad, la napa freática relativamente alta y las inundaciones excepcionales durante las crecidas del Paraná.

b) Canales de Marea

Constituyen planos aluviales semipantanosos con ligera acumulación y que generalmente se encuentran anegados, permaneciendo la napa freática sobre o muy cerca de la superficie la mayor parte del año.

Presentan suelos de tipo Haplacuoles típicos, ocupan áreas de cotas bajas, son aluviales, no salinos ni sódicos. El pH es medianamente ácido en la superficie y muy débilmente ácido en profundidad. Posee un horizonte orgánico en superficie y por debajo un horizonte mineral negro de textura arcillo limosa. Las capas siguientes presentan colores más claros y textura arcillo limosa a franco limosa. Se encuentran moteados entre los 30 y 90 cm.

Son suelos de permeabilidad moderada y mal drenados. Sus principales limitaciones son la napa freática muy cercana a la superficie, la textura pesada del horizonte orgánico y las inundaciones excepcionales durante las crecidas del Paraná.

III. Médanos costeros antiguos

El único ambiente geomorfológico de esta unidad es el cordón litoral, cuyas formas de relieve definitivas son a) las crestas de médanos y b) las pendientes del cordón de médanos.

a) Crestas de médanos

Se encuentran en posiciones elevadas del relieve, por lo que no son afectadas por las inundaciones, aunque pueden sufrir erosión eólica. La napa freática normalmente es profunda y sus suelos son Udipsaments típicos, arenosos, con o sin desarrollo edáfico, que presentan una secuencia de horizontes A/C, C1, IIC2. El horizonte superficial tiene un espesor de 22 a 26 cm. de textura arenosa y mal provisto de materia orgánica. Las capas siguientes son arenosas. La permeabilidad es alta a muy alta y son excesivamente drenados de baja fertilidad natural.

Las principales limitaciones son: el escaso contenido de materia orgánica, la erosión eólica ligera, la elevada permeabilidad y baja retención de humedad.

b) Pendientes del cordón de médanos

Son suelos de tipo Haplacuoles ácuicos, de textura arenosa. El horizonte superficial es franco arcillo arenoso provisto de materia orgánica. Las capas siguientes son de textura arenosa y franco arenosa. Existen moteados en el perfil, siendo moderadamente bien drenados con napa freática entre 50 cm y 3 m.

IV. Llanuras aluviales antiguas

Presentan dos ambientes geomorfológicos con tres formas de relieve cada una, las lagunas litorales con a) los tendidos altos, b) los tendidos bajos y c) los canales de marea; y los deltas y estuarios tributarios con a) la terraza fluvial alta, b) la terraza fluvial baja y c) los sectores bajos.

V. Lagunas litorales

a y b) Tendidos altos y bajos

Presentan suelos de tipo Natraucol típico, de baja permeabilidad, pobremente drenados, con altos tenores de sodio de intercambio y salinidad. El horizonte superficial es de escaso espesor. Los horizontes subsuperficiales son de textura arcillosa con alto contenido de sodio, moteados y concreciones ferromagnéticas. La salinidad se expresa a partir de los horizontes subsuperficiales.

c) Canales de marea.

Son suelos inundables con sedimentos de relleno de materiales diversos en relieve cóncavo. La vegetación está compuesta por comunidades hidrófilas de pastizal y en las partes profundas existen espejos de agua con vegetación flotante.

VI. Deltas y estuarios tributarios

a) Terraza Fluvial alta

Presenta suelos aluviales, de tipo Hapludol fluvacuéntico, moderadamente salinos y sódicos a partir de los 60 cm. El horizonte superficial tiene 40 cm de espesor, está bien provisto de materia orgánica y su textura es arcillosa. Se encuentran concreciones y moteados en todo el perfil indicando un drenaje imperfecto. Las limitaciones principales son: la permeabilidad lenta, el peligro frecuente de inundación, la salinidad y el sodio.

b) Terraza fluvial baja

Presenta suelos aluviales, de tipo Haplacuel típico, salinos sódicos, originados a partir de sedimentos marinos y continentales. El horizonte superficial está provisto de materia orgánica y su textura es franco arcillosa. Las capas subsuperficiales varían del franco arcilloso al arcilloso. Presentan concreciones de hierro y manganeso desde la superficie. Las limitaciones principales son: la permeabilidad baja, el drenaje pobre, el peligro frecuente de inundación, la salinidad y el sodio.

c) Sectores bajos

Ocupan relieves cóncavos de lechos y canales de escurrimiento muy lento. Son suelos de tipo Natracuafes típicos, muy inundables. El material superficial está compuesto por elementos de texturas finas.

3.2.6.2. Márgenes Santafesina y Entrerriana

Margen Santafesina

Abarca los departamentos de Rosario y San Lorenzo, su superficie es de 1.038.500 Ha.

El tipo de suelo predominante son los Argiudoles vérticos, ubicados preferentemente en relieves de tipo normal, con lomas suavemente onduladas con pendientes promedio del 2%. Presentan una permeabilidad deficiente, debido al alto contenido de material fino (arcilla). Son aptos para el uso agrícola. Existen sectores con fases de erosión hídrica.

En relieves subnormales, en los planos extendidos cercanos a los arroyos, se encuentran suelos del tipo Natracualfes y Natracuoles típicos. Sus principales limitaciones son: la presencia de sales y sodio, la anegabilidad y la baja permeabilidad. Son aptos para ganadería.

Margen Entrerriana

Abarca los departamentos de Diamante, Victoria, Gualeguay y Nogoyá, excluyendo la zona del valle fluvial con una superficie de 357.700 Ha.

Predominan los suelos Argiudoles típicos en relieves marcados con pendientes entre el 2% y el 4%. En posiciones de relieve menos marcados (lomas bajas y medias lomas bajas) el tipo de suelo predominante son los Argiudoles vérticos; y en zonas bajas los suelos Argiudoles ácuicos.

El uso actual de los suelos descriptos es agrícola-ganadero. Los suelos presentan una erosión hídrica moderada. En los planos aluviales del Arroyo Nogoyá, aparecen suelos Haplacuentes típicos y vérticos, cuya principal limitación es la anegabilidad y el drenaje muy pobre. Los suelos próximos al Delta del río Paraná, aunque no afectados por inundaciones, están representados por Argiudoles y Argioboles ácuicos con limitaciones de anegabilidad.

3.2.7. Vegetación y Ecosistemas

Con el objeto de situar el área de valle fluvial se describen como marco, las formaciones vegetales existentes en ambas orillas del río Paraná. En el centro de Santa Fe y noroeste y centro de Entre Ríos se encuentran los bosques xerófilos climáticos del Espinal. Las principales especies de esta formación son el Ñandubay, Algarrobo, Espinillo, Chañar y Ombú. Al sur de Rosario los bosques son más bajos y dominados por el tala; en cambio, en Victoria, las especies dominantes son el Algarrobo negro, Tala, Molle, Ombú, Sombra de Toro y Espinillo.

Entre las costas santafesinas y entrerrianas se desarrolla la planicie de inundación del río Paraná. En el área Rosario-Victoria, que ya pertenece al área del delta, el ancho de la planicie supera los 50 km. En esta planicie se desarrollan distintos tipos de paisaje y vegetación constituidos en forma mayoritaria por elementos provenientes de los dominios Chaqueño (Provincia Chaqueña) y Amazónico (Provincia Paranaense).

En el valle fluvial no existen comunidades maduras y estables que se correspondan con el clima regional. La dinámica geomorfológica determina la creación y destrucción periódica de islas, eliminando hábitat y vegetación al tiempo que crea nuevos hábitat. Por tal motivo todas las comunidades del valle pertenecen a una misma secuencia sucesional, desembocando finalmente en el bosque blanco o en el espinillar (Fundación CEPA, 1994).

El bosque blanco es similar a la selva subtropical oriental pero con una menor riqueza de especies. Se desarrolla en los albardones de la islas maduras, en sectores altos donde no llegan normalmente las aguas del río, sobre suelo arcilloso con un elevado contenido de materia orgánica y buena oxigenación. Es un bosque de tipo higrófilo perennifolio con un estrato arbóreo de no más de 12 m de altura, arbustos de no más de 2 m, un estrato de hierbas muy denso y algunas epífitas.

Presenta pocas especies y las dominantes son los árboles de madera blanda como el Ceibo (*Erythrina crista-galli*), el Lecherón o Curupí (*Sapium haematospermum*), el Laurel (*Nectandra membranacea*, *Ocotea acutifolia*), el Canelón (*Rapanea laetevirens*) y el Timbó (*Phithecellobium multiflorum*).

El espinillar, en cambio, es un bosque xerófilo caducifolio, casi monoespecífico, similar al bosque de Ñandubay y Algarrobo pero con una menor cantidad de especies. Dado que no resiste el anegamiento se desarrolla sobre las islas más altas, las que quedan sobre el agua en época de crecidas. Las especies dominantes son el Tala (*Celtis tala*), Espinillo (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroea decorticans*), de menos de 8 m de altura.

Los estadios intermedios que conducen a algunas de las formaciones arriba mencionadas ocupan una importante superficie del valle fluvial. Hay comunidades de plantas sumergidas; flotantes (Camalotal, Verdolagal); palustres (Cataysal, Juncal o Varillal); terrestres con predominio de herbáceas de áreas anegables (Artemisal, Cardal, Carrizal, Canutillar, Enriedal y Pajonal); arbóreas (Sauzal, Alisal) y arbustivas (Matorral Ribereño de Chilcal). La Figura N° 3.12 muestra la distribución de la vegetación en islas (Morello, 1949).

Algunos estudios avanzan sobre la cuantificación de los tipos de vegetación. (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997) evaluó los tipos de hábitat a lo largo de la Hidrovía Paraguay-Paraná utilizando un sistema de Clasificación Ecológica de la Tierra (ELC), apoyado en modernas tecnologías como las imágenes satelitales, videográficas y el uso de GIS. La ELC es una técnica utilizada para describir y evaluar en forma integrada los elementos presentes en un paisaje. Ha sido ampliamente usada en evaluaciones de impacto ambiental desde los fines de la década del 70 (Environmental Conservation Service Task Force, 1981). Se basa en los principios de la ecología que consideran las relaciones temporales y espaciales entre los cinco componentes principales de cualquier paisaje: el terreno, la hidrología, el clima, el suelo y la flora. Por medio de la combinación de estos elementos en unidades de mapeo homogéneas en una variedad de escalas, se logra centrar el enfoque en las relaciones y los procesos que existen entre los componentes de los geosistemas. La unidad operativa del sistema fue llamada ecosección o unidad de paisaje. Se diferenciaron más de 20 ecosecciones divididas en grandes grupos: A-Aguas permanentes, B-Bañados, C-Esteros y Juncuales, D-Islands y Bancos de Arena, E-Playas, F-Bosques en Galería, G-Otros Bosques, H-Arbustales de Tierra Firme, I-Pastizales Naturales, J-Unidades Antrópicas.

En la zona correspondiente a este estudio dentro del valle aluvial se computan los siguientes porcentajes aproximados:

- A1 (Aguas Abiertas) + A2 (Lagunas): 10%
- B1 (Bañados con Pastos Cortos): 10%
- B4 (Bañados con Arbustos): 13%
- B7 (Mosaico de J3, B3 y C): 22%

F1 (Bosques en Galería Monoespecíficos): 5%

F2 (Bosques en Galería Pluriespecíficos): 40%

La Figura N° 3.13 muestra un mapa de ecosecciones del área de influencia del proyecto.

La ecosección A1 se corresponde con los ríos y los arroyos mientras que la A2 con las lagunas y madrejones.

La ecosección B1 está presente en las planicies aluviales en una posición topográfica baja, en suelos pobremente drenados, y tiene una complejidad estructural baja (depende de la riqueza de especies vegetales y número de estratos). La ecosección B4 se presenta en las planicies anegables, en una posición topográfica media, sobre suelos bien drenados y posee una complejidad estructural media a alta. Las ecosecciones tipo B se corresponden con los estadios de desarrollo hacia el bosque blanco o el espinillar. La ecosección B7 es una mezcla de bañados con pajonales, esteros y juncuales, y plantaciones forestales.

Las ecosecciones de tipo F tienen un nombre suficientemente explicativo y puede verse su correspondencia con las descripciones previas. Los F1 se presentan en las barras, sobre suelos bien drenados y con una posición topográfica baja. Ejemplos de estos son los sauzales, alisales, cambrazales y mulungusales. En cambio, los F2 se encuentran en los albardones, sobre suelos moderadamente drenados y una posición topográfica alta, y tienen una mayor complejidad estructural.

Sobre la margen santafecina se ve una notable extensión de la ecosección J1 (Áreas urbanas) rodeada por la ecosección J2 (Áreas Potencialmente Agropecuarias).

3.2.8. Fauna Silvestre y Acuática

Breve caracterización de la fauna de tetrápodos - situación actual

Principales características de la fauna de tetrápodos de la región

El área de influencia de la Conexión forma parte del valle aluvial del Río Paraná, ubicado en la zona de islas del Departamento Victoria (Entre Ríos) y perteneciente a la región del Delta del Río Paraná (Malvárez, 1997). Se trata de un importante conjunto de áreas de humedal y, como tal, alberga una biota particularmente rica tanto en especies vegetales como de peces y, fundamentalmente, de fauna silvestre (tetrápodos). Muchas de ellas, constituyen recursos esenciales para el poblador "ribereno - isleño".

Dicha área correspondería a una "transición" entre las porciones Superior y Media del Delta (según la clásica división de Burkart, 1957) las que, según Bó (1995) tendrían una riqueza de fauna silvestre estimada en 243 especies: 36 de mamíferos, 157 de aves, 29 de reptiles y 21 de anfibios (Bó, 1995).

Las condiciones medioambientales características y su influencia sobre la fauna silvestre

La zona de islas del Departamento Victoria, constituye un típico sistema “río - planicie aluvial” (RPA) (Junk, Bayley y Sparks, 1989), en el que el pulso de inundación es el principal responsable de la existencia, abundancia e interacciones de los distintos componentes de la fauna silvestre mencionados.

Como en este sistema el régimen de “disturbio” es estable (es decir, que los pulsos de inundación se producen, en forma más o menos estacional, año tras año) las diferentes especies presentan, en consecuencia, adaptaciones anatómicas, morfológicas, fisiológicas y/o etológicas que les permiten sobrevivir y reproducirse en dichos sistemas, pudiendo, algunas de ellas ser más o menos susceptibles de acuerdo, principalmente, al tiempo transcurrido desde el último evento. En ocasiones, sin embargo, se producen eventos “inusuales” (como los ocurrido durante 1982-83 y 1992) los que presentan características “extremas” en cuanto a su intensidad, duración y/o distribución espacial. Dichas inundaciones son consideradas infrecuentes (a la escala de percepción de la mayoría de los organismos afectados) y, por lo tanto, no son predecibles, provocando consecuencias “catastróficas” directas e indirectas (en el ambiente físico y biológico que constituye su hábitat) (Junk, Bayley y Sparks, 1989).

La particular heterogeneidad ambiental (espacial y temporal) que caracteriza a esta región, (Malvárez, 1993), está dada por el efecto diferencial sobre el paisaje, de determinados procesos geomorfológicos y, fundamentalmente, por la influencia de particulares regímenes hidrológicos, los que permiten distinguir en ella, distintos sectores o “Unidades de paisaje”, caracterizados por determinado tipo de ambientes, variables en tamaño y disposición espacial relativa y dominados por determinadas comunidades vegetales, las que se disponen diferencialmente a lo largo del gradiente topográfico o de “inundabilidad” (Malvárez, 1997).

Esta situación determinaría una organización y estructura relativamente diferencial en las comunidades de fauna silvestre presentes en ellas y más aún en aquellas que experimentaron cambios marcados en los patrones de paisaje luego de las “grandes inundaciones”.

El pulso de inundación “normal” en la planicie aluvial permite el desarrollo de distinto tipo de ambientes (los que pueden poseer una particular dinámica interna, cíclica o no, de algunas de sus propiedades físicas y bióticas). Dicho pulso, de acuerdo a su intensidad y duración, permitirá el desarrollo de diferentes tipos de comunidades vegetales (bosques riparios, bañados, etc.) (Malvárez, 1993; 1997) las que, junto con los cursos fluviales principales y sus interfases o ambientes de borde (‘ecotonos’) (Malvárez et al., 1992) constituirán, individualmente o combinados, el hábitat de un variado número de especies de fauna silvestre. Es decir, condicionarán su riqueza, abundancia y persistencia en el sistema.

Los eventos de inundación “extraordinaria” (como los de 1983 o de 1992), sin embargo, pueden provocar grandes cambios tanto a nivel natural como antrópico. Por ejemplo, las zonas cercanas a Victoria fueron relativamente más afectadas (en comparación con los sectores “centrales” más altos), quedando inundada en forma permanente gran parte de su superficie y desapareciendo o cambiando parte importante de su cobertura vegetal característica (Malvárez, 1997). Con respecto a los pobladores, las grandes inundaciones afectan el tipo e intensidad de la actividad productiva desarrollada en el área (por ejemplo, la caza y la pesca) (Rosato, 1988) afectando “sinérgicamente” las posibilidades efectivas de supervivencia y reproducción de determinadas especies de fauna.

A continuación, y en base al trabajo de Bó y Malvárez (1997), se plantean algunas ideas sobre lo que estaría ocurriendo con algunos integrantes de la fauna de tetrápodos del área (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) en relación a estas cuestiones. Los peces, componente muy importante de la biota de la región, sólo serán considerados como constituyentes fundamentales del hábitat (ej. alimento) de algunos de estos grupos.

En general, la diversidad de fauna silvestre del valle fluvial es alta pero puede variar de acuerdo al sector considerado. Las zonas centrales y más altas serían "mejores" en este aspecto que las cercanas a las cabeceras, sobre todo a la cercana a Victoria. Por ejemplo, para aquellas especies de aves que cubren sus requerimientos de hábitat en más de un ambiente.

En algunos sectores (por ejemplo, en las proximidades de Victoria) predominarían las especies de hábitos más "acuáticos" y las "terrestres" como cuisés, mulitas, peludos (*Chaetophractus villosus*), hurones, vizcachas y liebres europeas, serían muy poco abundantes por la pérdida de su hábitat o por haberse ahogado durante las grandes inundaciones.

Lo mismo ocurriría, aunque en menor proporción con especies como la comadreja overa, el gato montés, el lagarto overo, la yarará y muchas especies de aves rapaces, las que por una aptitud diferencial del hábitat, se concentrarían en las zonas "centrales" del área de influencia de la conexión (sobre todo por la mayor disponibilidad relativa de presas y, fundamentalmente, sitios de refugio/reproducción).

Un caso semejante pero inverso al anterior, se daría con el lobito de río (aunque si bien probablemente, en las zonas con inundación más "permanente" tenga más alimento, también tenga más limitaciones en cuanto a la presencia, en cantidad suficiente, de sitios adecuados de refugio/reproducción).

Una situación problemática se daría también, actualmente, con los integrantes de la comunidad de anfibios (componentes primarios de muchas cadenas tróficas), por ejemplo con los reducidos números de ranas criollas, ya que la frecuencia, duración e intensidad de la inundación afecta sustancialmente sus estrategias reproductivas. En este caso, sin embargo, probablemente, estarían actuando también otros factores como la temperatura (Gallardo, 1972 ; Canevari, 1988).

Un planteo semejante podría postularse para las aves ictiófagas en general y, en particular para aquellas de mayor tamaño tales como cigüeñas (gros. *Ciconia* y *Mycteria*), caraos (*Aramus guarauna*) y garzas blanca (*Casmerodius albus*) y mora (*Ardea cocoi*), entre otras.

Estas y otras especies de aves "vadeadoras" se reproducen en la época seca o de aguas bajas. Una de las razones más importantes sería la mayor disponibilidad de sitios adecuados para instalar el nido (cuando utilizan, por ej., bancos e isletas en el cauce del río, vegetación emergente de distinta altura y/o árboles) (De la Peña, 1992; Bó, 1997). La otra, se relacionaría con el alimento primario (peces) que, en esa época, se concentra en ambientes acuáticos relativamente más pequeños y menos profundos y, por lo tanto, se halla más accesible (Kushlan, 1976, 1979).

Cuando, por algún motivo carecen de estación seca y/o no pueden acceder a alguno de estos sitios (como serían las zonas “centrales” de la conexión) reducen sus números, por migración. Si este fenómeno persiste pueden desaparecer del área porque no es frecuente, para estas aves, la recolonización de sitios.

Un aspecto íntimamente relacionado con lo anterior, y con otras aves pescadoras como macaés (*Podylimbus podiceps* y *Podiceps* spp.) y biguás (*Phalacrocorax olivaceus* y *Anhinga anhinga*), pero en este caso, en relación a los recursos alimentarios y eventuales fenómenos de competencia, podría plantearse con los cambios que la ausencia de un período de aguas bajas, puede provocar en las abundancias relativas (y por lo tanto en la dominancia) de peces predadores (tamaño relativamente grande), con respecto a peces herbívoros de pequeño tamaño.

Por último, se considera que una situación semejante a la planteada se produce con las especies (migrantes o no) que se alimentan de vegetación y/o de invertebrados acuáticos en aguas someras o en las relativamente más profundas como los cisnes, patos y gallaretas.

En relación a los reptiles, Gallardo (1985) habla de un “corredor faunístico” entre la herpetofauna chaco- pampeana y la litoral-mesopotámica, que permite el ingreso y coexistencia en el área de reptiles de ambos orígenes. De los que ingresan procedentes del noreste, se destacan dos especies de tortugas acuáticas (*Hydromedusa tectifera* y *Trachemys dorbignyi*) las que coexisten con varios colúbridos como la yarará (*Bothrops alternatus*) y lagartos como la iguana overa (*Tupinambis teguixin*). Por otro lado, ciertas especies como la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) y el yacaré ñato (*Caiman latirostris*), merecen destacarse por presentar un frágil status de conservación tanto a nivel nacional (Bertonatti, 1994 ; Chébez, 1994) como internacional (IUCN, 1994 ; CITES) 1995). Estas parecen tener, también en esta área, un número relativamente escaso y aparentes restricciones espaciales para su instalación permanente.

Por último, dentro de los anfibios, merecen destacarse una amplia variedad de formas, entre las que se destacan ranas como la “criolla” (*Leptodactylus ocellatus*), sapos como *Bufo arenarum*, escuerzos como *Odontophrynus americanus* y *Ceratophrys ornata* y “ranitas” (hílicos) como *Hyla pulchella*.

A nivel internacional existen dos listas de referencia para considerar el status de conservación de las especies: la IUCN Red List Categories (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y los Apéndices de la CITES (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

Dentro de las especies presentes en la zona hay algunas mencionadas en el Apéndice I de CITES. Las que se encuentran en una situación más comprometida son: lobito de río, ciervo de los pantanos y yacaré overo, cuya caza está totalmente prohibida (Fundación CEMA, 1993). La IUCN menciona como condición vulnerable a las dos primeras especies y en peligro al yacaré.

Fauna ictícola

Con respecto a la fauna acuática el área de estudio se encuentra incluida en una región en la cual se han registrado 320 especies pertenecientes a 30 familias.

Muchas de las especies realizan migraciones periódicas por diversos motivos: migraciones térmicas, de alimentación y reproductivas. Estas migraciones no son cronológicas, pudiendo existir movimiento de peces todo el año.

Dentro de esta numerosa cantidad de especies presentes en el curso principal del río, se pueden distinguir siete tipos ecológicos principales:

- peces de fondo
- peces predadores de río abierto
- peces habitantes de aguas quietas y vegetadas
- peces hematófagos (parásitos)
- peces voladores
- peces anfibióticos
- peces que se alimentan de frutos y semillas

La ictiofauna de los cuerpos leníticos del cauce del río Paraná es similar a la del curso principal. Dada la interconexión de esos cuerpos con el curso principal durante las crecidas, gran cantidad de alevinos y peces pequeños ingresan en los mismos desarrollando su ciclo de maduración. Luego retornan al curso principal durante la siguiente subida de las aguas.

Taylor-Golder-Consular-Connal (1997) realizó dos campañas de investigación pesquera a lo largo de la Hidrovía. Una de las zonas de captura estuvo ubicada frente a la ciudad de Paraná (Entre Ríos). Esta estación fue muestreada en dos oportunidades. En la primera se capturaron ejemplares pertenecientes a 5 órdenes, 8 familias, 20 géneros y 27 especies, y una proporción menor de especies respecto del delta.

Se registraron 144 ejemplares de pequeña a mediana talla, notándose tallas extremas de 5 y 40 cm de longitud y pesos de 5 y 1.920 g. En la segunda, se capturaron ejemplares de 5 órdenes, 8 familias, 20 géneros y 27 especies. Se registraron 145 ejemplares nuevamente de pequeña a mediana talla (5 y 40 cm de longitud y pesos de 5 y 1920 g).

Tal como reporta Taylor-Golder-Consular-Connal la mayor efectividad del mallón se dio en los paños de 30 y 60 mm de abertura de malla, que permitió la pesca del 77% del total de los ejemplares registrados, correspondiendo el 54% solo a la de 30 mm. Se detectó, además, la presencia de piezas como *Pellona flavipinnis*, dorado *Salminus maxillosus* y pejerrey *Basilichthys bonariensis* (no registradas en muestreos realizados en el área de Confluencia). El 10% de los peces capturados, entre los que se citan el sabalito *Curimatorbis platanus*, dientudos *Roeboides* y *Acestrorhamphus* y ejemplares del género *Ephippicharax* se hallaron devorados hasta nivel de la cabeza, posiblemente por ejemplares de palometas *Serrasalmus nattereri* y *S. spilopleura*, dado su gran abundancia. El análisis del contenido del estómago de los peces capturados indican que aproximadamente el 24 % de los mismos presentan un régimen detritívoro como por ejemplo *Pseudocurimata gilberti*, *P. nitens*, *Pseudocestrogaster maculipinnis*, *Prochilodus platensis*, *Loricaria macrops* y *Otocinclus vittatus*; un 20% resultaron ictiófagos, tal el caso de *Salminus maxillosus*, *Pellona flavipinnis*, *Acestrorhamphus hepsetus* y *Acestrorhynchus falcatus*. Finalmente, se determinaron gran cantidad de restos de insectos y trozos de vegetación en ejemplares de *Astyanax*, *Ephippicharax*, *Pimelodus* y *Pimelodella*.

Las restantes especies mostraron un amplio espectro alimentario, probablemente por la calidad del alimento disponible.

El bentos del cauce principal del río Paraná presenta importantes diferencias cuali y cuantitativas frente a la comunidad bentónica de los cuerpos lénticos y semi-lénticos del valle aluvial (Fundación CEPA, 1994).

El bentos de los cuerpos lénticos del valle fluvial del río Paraná es una comunidad muy rica en especies. La riqueza específica alcanza las 100 especies, variando entre los distintos cuerpos de agua. Dentro de los grupos de organismos presentes se incluyen los Protozoos, Celenterados, Nematodos, Oligoquetos, Rotíferos, Crustáceos, Poríferos, Hirudíneos, Tardígrados, Ostrácodos, Insectos, Moluscos y Acaros. Estos seres conforman importantes eslabones de las cadenas tróficas acuáticas o terrestres:

En cambio, el cauce principal del río está caracterizado por arenas móviles y dunas, poco favorable para el desarrollo de la fauna bentónica. La velocidad de la corriente y el porcentaje de arena de los sedimentos son los factores más influyentes sobre la abundancia del bentos. A mayor porcentaje de arena y mayores velocidades se corresponde una menor diversidad específica. En el Paraná Medio a la altura de la ciudad de Paraná se han registrado solamente 33 especies, siendo los Oligoquetos y los Quironómidos las más representativas (Fundación CEPA, 1994).

La Fundación CEPA indica que se han detectado hasta 117 especies de algas conformando el fitoplancton del río Paraná. Por su abundancia y diversidad merecen destacarse: *Euchlorophyceas*, *Bacillariophyceas*, *Euglenophyceas*, *Cyanophyceas*, *Chrysophyceas* y *Cryptophyceas*. En el cauce principal, cauces secundarios y tributarios abundan las Euciorofitas, Diatomeas y Euglenofitas. En cambio, los cuerpos de agua lénticos de la llanura aluvial tienen características diferentes (temperatura, concentración de oxígeno disuelto, turbidez, sólidos disueltos, fósforo total, etc.).

Por tal motivo el fitoplancton está compuesto por especies distintas, en especial móviles, abundando las Criptofitas y Clorofitas. La abundancia del fitoplancton varía a lo largo del año dado que algunas especies como las Cianofitas aparecen en forma esporádica pero abundante, pudiendo transmitir olores y sabores al agua. En cambio, otras especies como las Crisofitas están presentes en gran número todo el año.

El zooplancton del cauce principal es más abundante en primavera, en coincidencia con las aguas bajas. Se han registrado 109 especies en el Paraná Medio (Fundación CEPA, 1994). Las especies dominantes son los Rotíferos (77 especies), Cladóceros y Copépodos. En los ambientes leníticos del valle aluvial, el zooplancton es similar pero presenta una diferente y variable composición relativa de especies.

Dado que la vegetación acuática presenta una gran diversidad de tipos biológicos y una compleja dinámica temporo-espacial, se hace posible la existencia de más de 100 especies de invertebrados. Los principales grupos son Oligoquetos, Copépodos, Insectos, Ostracodos, Cladóceros, Moluscos y Acaros. Estos viven asociados a la vegetación flotante y sumergida (ver punto 3.3.1), representan un importante eslabón en algunas cadenas tróficas (aéreas y acuáticas), y constituyen una fuente de aporte de materia orgánica hacia los sedimentos.

3.2.9. Áreas Naturales Protegidas

En el orden nacional existe el Parque Nacional Pre-Delta “La Azotea” o “Diamante”, situado al sur de Diamante (norte de Victoria) en la provincia de Entre Ríos. Fue creado en 1991 y posee una superficie de 2.548 ha. En él se reconocen elementos de Bosque Blanco, Sáuzales, Alizales y el bosque xerófilo. Se han avistado algunas especies de fauna silvestre incluyendo el Lobito de Río, que está en peligro de extinción.

La provincia de Santa Fe estableció la Reserva Provincial “El Rico”. Es un complejo de islas cuya superficie actual es de 3750 Ha con posibilidades de ser ampliada a 7.000. Se ubica al norte de Rosario frente a San Lorenzo.

La provincia de Entre Ríos tiene un Área Natural Protegida de 375 ha conocida como “Carpincho”, creada en 1989, en el departamento Villaguay. Existen además varias reservas Provinciales de Recursos para la protección de fauna íctica con un bajo nivel de definición y definitivamente sin control por parte de las autoridades.

Se proyectan dos reservas en el área: a) Reserva Victoria, de 138.000 ha en el departamento de Victoria, en el valle sobre tierras fiscales; b) Reserva Rosario, también en el departamento de Victoria, en islas frente a la ciudad de Rosario cuya vegetación está conformada por el bosque blanco y el espinillar.

Existen varios proyectos en áreas adyacentes a la zona de estudio que se encuentran en diverso estado de avance pero que representan en total un área pequeña comparadas con la correspondiente a la Reserva Victoria. En particular, se recogió información acerca de la Reserva de Playas de Granadero Baigorria, (diario La Capital, 2 de abril de 1998). Esta reserva se ubica en las cercanías de la futura cabecera de Rosario, unos cientos de metros aguas arriba. Esta reserva pertenece actualmente al sistema de reservas nacionales, no así al sistema provincial, al cuál ingresa y egresa alternativamente.

3.3. MEDIO ANTRÓPICO

En esta sección se presenta la caracterización del medio antrópico en distintas escalas, desde el nivel provincial hasta el nivel municipal. Se analizan, entonces, los principales rasgos socio-demográficos, económicos, urbanos de los territorios que serán integrados por la conexión vial. Importancia especial recibe el análisis del sistema de transporte y el de ciudades debido a que la implantación de esta gran obra de infraestructura modificará significativamente ambos sistemas y, por lo tanto, la organización del territorio en el área de influencia de la misma.

El nivel provincial considera la geografía en que se desarrolla el proyecto situándolo en el contexto regional. El nivel departamental identifica los rasgos clave de los departamentos de Rosario y Victoria, lo que permite conocer el contexto departamental de las ciudades cabecera.

El Departamento de Victoria se localiza al SO de la provincia de Entre Ríos. En él se distinguen dos sectores diferenciados: 1) el valle aluvial con extensas formaciones isleñas, áreas anegadizas y lagunas y esteros, y 2) un paisaje de peniplanicie donde se asientan los poblados estables. (Ver Figuras 3.12 y 3.13.).

La ruta N° 11 opera como límite entre el área aluvial y la zona elevada. Por otra parte, en el extremo sudeste de la provincia de Santa Fe se ubica el departamento de Rosario donde se encuentra ubicado la tercera aglomeración urbana del país.

Las características del valle fluvial se analizan en particular debido a que el área ha sido identificada como la más vulnerable en relación con el proyecto debido a la precariedad de su economía y su dificultad para acceder a los servicios públicos.

Además, la sección presenta sintéticamente la importancia del patrimonio arqueológico-histórico en el área.

Finalmente, a modo de síntesis, se presenta la organización territorial del área que será impactada por la obra de conexión vial.

3.3.1. Características socio-demográficas

3.3.1.1. Estructura y dinámica de la población

La población de Santa Fe ascendía en 1991 a 2.798.422 habitantes y la de Entre Ríos a 1.020.257, o sea que la relación, a nivel provincial, es casi de 3 a 1. Además, toda la población entrerriana equivale a la del departamento de Rosario. En términos de densidad de población, la santafesina es una vez y media mayor que la entrerriana.

En cuanto a la distribución por edades, Santa Fe presenta más población pasiva definitiva, más población en edad activa y menos en la franja de 0 a 14 años que Entre Ríos. Ocurre que, si bien la población de 65 y más de Entre Ríos ha venido creciendo en las últimas décadas, su tasa de natalidad es mayor que la de Santa Fe. En ambas provincias el segmento de 20 a 29 años se angosta significativamente denotando el proceso de emigración de jóvenes.

En ambas provincias, el índice de masculinidad ha disminuido desde la década del '70. En Santa Fe, existe un porcentaje ligeramente mayor de población del sexo femenino que en Entre Ríos, debido a la presencia de la aglomeración de Rosario.

En cuanto a las migraciones internas, a partir de 1970 comienzan a revertirse las tendencias históricas: desde esa fecha el crecimiento es vegetativo diferencial lo que explica la mayor parte de la redistribución de la población entre provincias y del crecimiento urbano en todo el país. Además, las migraciones han afectado cada vez menos a la redistribución interprovincial de la población a nivel nacional.

Al tiempo que se produce la desconcentración espacial de la población de la Argentina, tanto entre provincias como entre ciudades, en el nivel intraprovincial se observa el proceso inverso. Debido al auge de numerosas aglomeraciones de tamaño intermedio, en la mayoría de las provincias se tiende al aumento de la primacía urbana (Sana, 1993). Entre Ríos registró para el último período intercensal un ritmo de crecimiento de su población rural de -20,0 por mil y Santa Fe de -17,1; mientras, el ritmo de crecimiento urbano fue de 22,6 y 17,5 respectivamente.

Al analizar las tasas de crecimiento medio anual para los dos últimos períodos intercensales de ambas provincias se observa que la de Entre Ríos se ha mantenido casi sin cambios (11,2 por mil y 11,1 por mil) y que la de Santa Fe ha disminuido (14,4 y 12,1 por mil).

Cuando se analizó esto en función de las tasas de crecimiento vegetativo y migratorio se puede ver que en ambas provincias los cambios se deben fundamentalmente al factor migratorio. Del análisis se concluye que 1) si bien Santa Fe continúa siendo una provincia que atrae población ya no lo es como en la década anterior, y 2) Entre Ríos cede población en la distribución en la redistribución interprovincial a un ritmo cada vez menor.

Con respecto a la distribución de la población en cada una de las provincias, podemos decir que la de Entre Ríos, la población se encuentra más dispersa que en Santa Fe, donde casi el 55% de la población se concentra en los departamentos de Rosario y Santa Fe.

En cuanto al porcentaje de población extranjera, Santa Fe (1,87%) posee un mayor porcentaje que Entre Ríos (0,9%). En Santa Fe la mayoría de los extranjeros pertenece a países no limítrofes; en cambio, en Entre Ríos predominan los extranjeros de países limítrofes.

Finalmente, las proyecciones de población para ambas provincias indican una futura reducción del ritmo de crecimiento. Dado que en Entre Ríos y en Santa Fe los niveles de mortalidad se asemejan al promedio nacional, es de suponer que se consolidarían las tendencias observadas, es decir la disminución de la capacidad de atracción poblacional en el caso de Santa Fe y la estabilidad de la tendencia a la reducción de la emigración en Entre Ríos.

De acuerdo con la publicación del INDEC - CELADE, 1996¹, la población de la provincia de Entre Ríos para el año 2010 será de casi 1.200.000 habitantes. Es decir, la proyección indica que tendrá cerca de 200.000 habitantes más que en 1991. Por otro lado, disminuirá levemente su participación relativa en el total del país, pasando de 3,14 % en 1990 a 2,87% en el 2010. Otro dato interesante es que las proyecciones indican que habrá modificaciones en la estructura por edades: el grupo de 0 a 14 años disminuirá su participación (pasando de 32,57% en 1990 a 26,64% en 2010), mientras que la población activa (15-64) y la pasiva definitiva (65 y más) aumentarán levemente su peso relativo, pasando de 58,59% a 62,59% y de 8,84% a 12,61% respectivamente. La población pasiva transitoria, es decir la comprendida entre 0 y 14 años, no sólo disminuirá su participación porcentual, sino que además disminuirá en términos absolutos; lo que es importante considerar desde el punto de vista del planeamiento de servicios ligados a ese grupo etario.

La población de la provincia de Santa Fe, aumentará, entre 1990 y 2010, cerca de 600.000 habitantes, pese a que disminuirá, aunque muy levemente, su participación relativa en el total del país (de 8,6% al 8,17%). Al igual que en la provincia de Entre Ríos, la población pasiva transitoria disminuirá en términos absolutos y relativos; mientras que la población activa y pasiva definitiva aumentarán su peso relativo y su número absoluto.¹

¹ En la siguiente publicación: "Proyecciones de Población por sexo y grupos de edad: urbana - rural y económicamente activa (1990-2025) y por provincia (1990-2010), Versión revisada - febrero de 1996, 7 Serie análisis demográfico, Instituto de Estadística y Censos - Centro Latinoamericano de Demografía.

El Departamento de Rosario presentaba en 1991 una población de 1.079.359 habitantes habiendo experimentado una disminución con respecto al último período intercensal de su tasa de crecimiento medio anual (de 16,2 por mil a 13,4 por mil). El departamento ha sufrido un fuerte proceso de concentración urbana siendo que para el último período intercensal la tasa de crecimiento de población rural fue de -56 por mil, existiendo para 1991 tan sólo un 1,8% de población rural contra un 3,8% en 1980. Además, es el departamento de mayor proporción de población urbana de toda la provincia de Santa Fe. Según los datos del último censo los inmigrantes interprovinciales y extranjeros engrosan los tramos de edad correspondientes al período activo; lo cual se hace particularmente evidente para los extranjeros. Las cifras indican un estancamiento en el arribo de inmigrantes durante los últimos años.

De acuerdo con la publicación del INDEC "Estimaciones de la población por departamento 1990-2005", la población del Departamento de Victoria ascenderá en el 2005 a 31.943 y la del Departamento de Rosario a 1.268.681. Es decir, que en el caso de Victoria el aumento pronosticado será muy leve, sólo casi 1700 habitantes más; mientras que el de Rosario significará casi 200.000.

El Departamento de Victoria por su parte, presenta una población de 30.126 habitantes (equivale a un 3% de la población de Rosario) habiendo experimentado un crecimiento con respecto al último período intercensal de su tasa de crecimiento medio anual (de -1,8 por mil a 6,2 por mil). Desde la década del '70 el departamento ha venido experimentado un proceso de concentración urbana. Para el último período intercensal la tasa de crecimiento de población rural fue de -24,4 por mil. A pesar de ello, todavía conserva una considerable proporción de población rural que para 1991 era de casi 24% contra un 33,0% en 1980 (la Figura 3.16 incluye la densidad poblacional de la ciudad de Victoria)

El Gran Rosario, aglomeración de segunda jerarquía en el país junto con Gran Córdoba, contaba en mayo de 1997 con 1.218.852 (alrededor de 100.000 más que en 1991) habitantes en una superficie de 48.800 hectáreas. ²

3.3.1.2. Nivel de vida

Empleo

En ambas provincias se detecta un deterioro de la situación laboral que es más acentuado en Santa Fe y en particular en la ciudad del mismo nombre. Esta conclusión se extrae de los datos recogidos por la Encuesta Permanente de Hogares en grandes conglomerados urbanos, — en este caso tomando Santa Fe - Santo Tomé, Gran Rosario y Paraná — y analizando los indicadores de tasas de actividad, desempleo y subempleo, estructura ocupacional, conflictos laborales y caracterización de la población según sexo, edad y condición de actividad.

El deterioro mencionado se caracteriza por un aumento de la desocupación, la subocupación y el cuentapropismo. Esto afecta sobre todo a personas jóvenes con baja calificación, generando un conjunto de condiciones expulsoras de población.

² Incluye, además de Rosario, a las siguientes localidades: Granadero Baigorria, Fray Luis Beltrán, Capitán Bermúdez, San Lorenzo, Pto. Gral. San Martín, Funes, Villa Gdor. Gálvez, Pérez, Roldán y Soldini.

Al respecto cabe señalar que para el año 1995 la tasa de desocupación abierta — entendida como el porcentaje de la población desocupada con respecto al total de la población económicamente activa (PEA) — para Rosario alcanzó un 18,1% y para Paraná un 13,4%. Mientras, la tasa de subocupación horaria — porcentaje respecto de la población económicamente activa que trabaja menos de 35 horas semanales por causas involuntarias — fue de 12,5% para Rosario y de 14,6% para Paraná.

En términos de la duración de la desocupación, en Paraná el porcentaje que corresponde a un tiempo de búsqueda de más de tres meses es de 58,9% y en Rosario de 51,7%. Con respecto a Victoria se cuenta con la tasa de desocupación existente en 1991 de población de 14 años y más que fue de 4,7% siendo similar a la tasa provincial para el mismo año (5.0%)

• Seguridad Pública

Para realizar el análisis de este aspecto, es necesario recalcar nuevamente que comparamos una metrópolis, como Rosario, con una ciudad pequeña, como Victoria. Rosario, ciudad de elevada jerarquía urbana en el sistema de ciudades argentinas, posee el estilo de vida de una metrópolis, concentra comercios, industrias, servicios y ofertas culturales diversas, pero también, y por su misma jerarquía, concentra también mayores niveles de delincuencia que Victoria. Esta es una ciudad que forma una comunidad con un estilo de vida con un fuerte sentido de pertenencia y con un valorado sentimiento de seguridad.

La tasa de delincuencia para Rosario en el período 1991-1995 ha experimentando ascensos y declinaciones sucesivas aunque ha disminuido desde 1994. Es mayor que la del total provincial pero menor que la de Santa Fe ciudad y el doble que la de Victoria. Esta última es menor a la total de la provincia de Entre Ríos (Año 1995, Rosario 233,9; Victoria 112,4).

Al analizar la frecuencia diaria de hechos delictivos se puede tomar como ejemplo el delito contra la propiedad. Este tipo de delito alcanza las mayores proporciones entre el total de delitos en ambas provincias. En relación, la frecuencia diaria de delitos contra la propiedad en Rosario es 66 veces mayor que en Victoria.

De acuerdo con el Comisario Mayor Federico Angel Romero, jefe de la División Criminalística de la Policía de Rosario, los niveles de crimen de Rosario son elevados, aunque todavía no predominan los hechos delictivos con armas. El alcoholismo es un problema que se relaciona además, tanto con la delincuencia como con los accidentes.

Con respecto a los accidentes de tránsito con intervención policial por departamento, de acuerdo con el Anuario Estadístico de la Provincia de Santa Fe 1994, el número entre 1989 y 1993 ascendió en casi un 50%, pasando de 30.700 a 45.500.

A continuación se presenta una tabla con datos con los accidentes de tránsito de las principales rutas de acceso a Rosario, elaborados por la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe.

Tabla 3.10: Accidentes de tránsito

Rutas	1993	1994	1995	1996	1997
RN 9	244	304	211	275	302
RN 11	306	374	298	282	325
RN 33	104	246	192	180	206
RN 34	89	155	110	97	114
RP 18	27	85	65	46	57
RP 21	82	91	101	79	96
AP 01	163	171	139	128	248

Fuente: Dirección de Estudios y Proyectos. Dirección Provincial de Vialidad en base a información suministrada por la Policía de la Provincia de Santa Fe, 1998.

Los datos de accidentes de tránsito se refieren a los siguientes tramos:

RUTAS NACIONALES:

RN 9: Límite Pcia. de Buenos Aires- Av. Circunvalación Rosario- Límite de la Pcia. de Córdoba.

RN 11: Av. Circunvalación Rosario - Av. Circunvalación Santa Fe.

RN 33: Tramo Rosario- Límite de la Provincia de Buenos Aires

RN 34: Av. Circunvalación Rosario - Empalme R.P. 70

RUTAS PROVINCIALES:

RP 18: Salida de Rosario -Límite Pcia. Buenos Aires

RP 21: Av. Circunvalación Rosario - Límite Pcia. de Buenos Aires

AP01: Rosario - Santa Fe.

Los datos muestran que el número de accidentes ha aumentado para todos los tramos de las rutas consideradas. En algunos casos, esos incrementos han sido significativos, como por ejemplo en la RP 33, la RP 18 y también en la AP01. Sin embargo, como los datos se refieren a tramos de longitudes significativas, es difícil inferir la situación específica en el área de interés.

Cuando se analizan los datos de accidentes discriminados por horario de ocurrencia, se hace evidente que, en general, la mayor ocurrencia se produce entre los siguientes intervalos: 00-06 y 18-24, cuando hay menos luz y menos visibilidad.

Con respecto a las causas de los accidentes, se destacan: la imprudencia de los conductores y exceso de velocidad, peatones transitando la ruta, animales sobre la calzada, vehículos detenidos sobre la ruta. Con respecto a la niebla, falta de visibilidad o lluvia afecta especialmente a las rutas nacionales. En general, casi no existen accidentes relacionados con algunas características que hacen al estado de las rutas, por ejemplo con puente angosto, señalización errónea. Aumenta, en cambio, el número de accidentes relacionados con el mal estado de calzada y de banquina.

Con respecto a la relación de los accidentes con las víctimas, estos tuvieron víctimas, aunque mayoritariamente no fatales. Por ejemplo, para el año 1997 los accidentes en las rutas consideradas fueron de algo más de 1.300, lo que produjo casi 120 muertes instantáneas.

Si relacionamos los accidentes con el tipo de vehículos, los automóviles son los más numerosos, por ejemplo en 1997 de los 1.352 accidentes, algo más de 900 fueron de automóviles. Luego, siguen, pero con un número bastante menor, las motocicletas y los camiones. En cambio, el número de ómnibus accidentados es mucho menor, sólo 50 para 1997.

Rosario, por su condición de nodo es un foco de distribución de enfermedades. Históricamente por la presencia del puerto y la prostitución fue un foco importante. Actualmente, se encuentran patologías del Noroeste que no eran típicas de la zona y también del Brasil, como fiebre amarilla, dengue, cólera.

• Salud Pública

En relación con la natalidad, ha disminuido en los departamentos de Rosario y Victoria desde la década del '80 (Rosario: 22,9 por mil ; Victoria: 24,0). Rosario presentaba una tasa de natalidad del 19,67 por mil para 1996, muy similar a la de toda la provincia de Santa Fe, 19,93 por mil habitantes. La tasa para Victoria era del 19,9 por mil en el año 1994, ambos índices son menores a los registrados a nivel provincial.

La tasa bruta de mortalidad también ha disminuido levemente en el período '80-'96 para Rosario (8,41 por mil) con cifras similares a las provinciales (8,65 por mil). En cambio, Victoria presentó para el mismo período valores superiores a los provinciales experimentando un ascenso en el período '80-'90 y alcanzando un valor de 8,0 por mil para el año 1993.

La tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos de Rosario es de 11,05 por mil para el año 1996, (siendo menor que la provincial de 15,59), habiendo sufrido un leve descenso desde 1991. La tasa neonatal (6,54 por mil) supera significativamente a la postneonatal (4,5) para el mismo año. Para Victoria dicha tasa es seis veces menor que la de Rosario e incluso que la de la provincia de Entre Ríos (3,3 por mil para el año 1993) habiendo sufrido un marcado descenso desde 1980.

Es interesante señalar la distribución provincial que registran las defunciones infantiles. Para el año 1996, en Santa Fe del total de defunciones infantiles, un 48,22% fueron clasificadas como reducibles , a lo que se suma un 24,37% más como parcialmente reducibles. Reducibles significa que son evitables por acciones sencillas de salud, principalmente aquellas relacionadas con un buen control del embarazo, buena atención del parto, y diagnóstico y tratamiento precoz. Los porcentajes de muertes neonatales evitables se han reducido significativamente en los últimos años en la provincia de Santa Fe. Sin embargo, todavía los porcentajes son elevados y hablan de una falta de acceso a servicios de salud o de falta de efectividad de los mismos donde estos se encuentran disponibles. En ambos departamentos, la demanda potencial de población parecería no estar cubierta.

En Rosario, también resultan importantes las tasas de parotiditis, escabiosis y neumonía. Los casos de tuberculosis son en términos relativos mayores en Victoria. Respecto del Chagas, Rosario ha venido incrementando su número de casos en términos absolutos mientras que no se registran casos en Victoria. En Rosario, los casos de diarrea en menores de 2 años para el año 1991 era de 40,1 cada 10.000. En Victoria tal cifra sólo alcanzó a 25,6.

En relación con la oferta de Salud en Entre Ríos, ésta duplica el número de camas del subsector público disponibles de Santa Fe y muestra una mayor cantidad de establecimientos de salud cada diez mil habitantes según datos de 1992. Santa Fe, por su parte, registra una mejor relación de médicos por habitante, sin embargo, ambas provincias parecen disponer de una sobreoferta de profesionales. A nivel departamental, Victoria presenta 6,64 camas por mil habitantes mientras que Rosario tan sólo 1,42.

La oferta del subsector público en Rosario es de 7 hospitales municipales, 5 hospitales provinciales, 44 centros de salud municipales y 29 provinciales. Victoria tiene 2 hospitales y 6 centros de salud municipales.

El porcentaje de población sin cobertura en salud (o sea que no se encuentran afiliados a obra social o pre-paga) es de 26,4 en Rosario y de 42,5 en Victoria. O sea que en Rosario 73,6% de la población se encuentra cubierta ya sea por una pre-paga o por obra social, o se conoce que existen múltiples afiliaciones. Tales subsectores contratan a su vez servicios en el sector privado de clínicas y sanatorios por lo tanto las cifras indican el fuerte peso que tiene el sector privado en Rosario en comparación con Victoria.

En general, Entre Ríos tiene una mejor situación sanitaria que Santa Fe, y al comparar los departamentos de Victoria con Rosario varios indicadores señalan una situación más favorable en Victoria que en Rosario (menor mortalidad infantil, menos diarrea, etc.). Sin embargo, en cuanto a jerarquía y diversidad de servicios de salud ofertados, Rosario, lógicamente por tratarse de una metrópolis regional, presenta una mejor posición que Victoria.

La provincia de Santa Fe está dividida sanitariamente en 8 zonas de salud. Rosario pertenece a la Zona VIII, junto con Constitución y San Lorenzo. Por otra parte, las estadísticas de salud provinciales son parciales ya que son las que corresponden a la jurisdicción provincial, por lo que hay que sumarle lo que corresponde a jurisdicción municipal. Aunque teóricamente trabajan coordinadamente a través de programas prioritarios, en los hechos existe poca coordinación entre la gestión provincial y la municipal.

La Zona VIII concentra el 47% del total de población de la provincia. En el Departamento de Rosario hay 5 grandes hospitales provinciales y tres SAMCOs (Servicios de Atención Médica para la Comunidad) que están localizados en Acebal, Villa Amelia en Gobernador Gálvez. En total cuenta con 820 camas en la jurisdicción provincial.

Específicamente, la ciudad de Rosario cuenta con tres de esos grandes hospitales (Hospital de Niños Zona Norte, Hospital Provincial Centenario, y Hospital Provincial) a los que deben agregarse el Hospital Geriátrico, el Centro Regional de Salud Mental. Por otra parte, en Granadero Baigorria se localiza uno de los cinco grandes hospitales de la zona VIII, tres Centros Comunitarios de Salud y un dispensario. Uno de los centros comunitarios se encuentra en Villa Remanso Valerio.

Tabla 3.11: Establecimientos de la Zona de Salud VIII de Rosario

Hospital	Consulta externa	Consulta de guardia	Internación Egresos	Días de estadía
De Niños Zona Norte	33.979	49.517	1.464	14.912
Pcial. Centenario	131.155	40.120	7.654	52.151
Provincial	54.694	10.995	5.442	36.488
Geriátrico	12.335	-----	-----	-----
Centro Regional de Salud Mental	9.199	2.124	185	7.029
Hospital Escuela de Gran. Baigorria	76.284	45.323	6.445	35.411

Las dos causas principales de egresos de pacientes internados, exceptuando el parto en condiciones normales es el aborto no especificado y la coleditiasis. En el Hospital de Niños, las principales son: neumonías bacterianas, las bronquitis y las infecciones intestinales.

En Rosario, también deben considerarse las prestaciones brindadas dentro del ámbito municipal, a través de la Secretaría de Salud de la Municipalidad de Rosario. El Municipio cuenta con un sistema propio de efectores de salud conformado por centros de salud y hospitales que responden a una demanda regional de atención. Dicho sistema se implementa a través de 4 hospitales, un hospital con maternidad, una maternidad, un instituto de rehabilitación y cuarenta y cinco centros de salud, con distintas capacidades de resolución. Los datos para el año 1997 son los siguientes:

Tabla 3.12: Hospitales Municipales de Rosario

Hospital	Consulta Externa	Guardia	Internación Egresos	Internación Promedio Diario De Camas Disponibles	Porcentaje de Ocupación
Clemente Alvarez	49.890	31.558	4856	125	100
De Niños	161.254	84.705	4129	87	80
Roque S. Peña	86.571	39.034	4719	91	65
Carrasco	142.704	34.901	2535	73	51
Alberdi	49.245	33.453	1005	24	75
Maternidad Martin	32.096	4.887 obstétrica 511 pediátrica	5701	55	84
Ilar	56.777	-----	189	37	67

El Hospital Alberdi: funciona como un Hospital de día polivalente que funciona con salud mental y clínica. En salud mental, en el '97 hicieron 1.206 intervenciones para 26 pacientes.

Además, Rosario cuenta con 44 Centros de Salud, en los que en 1997 se hicieron 450.000 consultas, 36% a pediatría, 11% tocoginecología, 22% clínica, 10% odontología y 21% otros. La figura 3.17 muestra la ubicación de los centros de atención.

Otro dato importante es el que se refiere a la proporción de pacientes de otras localidades atendidos en efectores de la Municipalidad de Rosario. En 1997, los guarismos fueron los siguientes:

- Vilela: 28.5% de los egresos fueron de otras localidades
- HECA (Hospital Clemente Alvarez): 15% fueron de otras localidades,
- Roque Sáenz Peña: 21%
- Carrasco: 8%
- Maternidad Martín: 11%
- Hospital Alberdi: 5%
- ILAR: 24%

Rosario, por su condición de nodo es un foco de distribución de enfermedades. Históricamente por la presencia del puerto y la prostitución fue un foco importante. Actualmente, se encuentran patologías del Noroeste que no eran típicas de la zona y también del Brasil, como fiebre amarilla, dengue, cólera.

Según los especialistas, el SIDA se desarrolla más donde hay más migración y movimiento de gente. De acuerdo con estudios realizados el porcentaje en Rosario en lugares de riesgo es muy alto. En la provincia de Santa Fe hay 1.000 enfermos conocidos de SIDA, 1000 más no conocidos, y los portadores deben multiplicarse por 6 o por 8.

La tuberculosis crece por factores sociales, por inmunodeficiencia, falta de diagnóstico correcto, la falta de tratamiento adecuado por lo que se han desarrollado bacilos muy resistentes a los medicamentos usuales.

De acuerdo con el Dr. Alfredo Garnica, Jefe de la Zona VIII, no se ha considerado la sobrecarga sobre los servicios sanitarios que puede significar el puente ya que, de acuerdo con la infraestructura y los recursos con los que cuentan, sólo pueden pensar en lo coyuntural.

Por otra parte, la demanda en servicios de salud es cada vez más exigente debido al aumento de la población que no cuenta con obra social. En los hospitales el 25 - 30% tiene obra social, el resto son indigentes.

El Dr. Garnica explicó el problema generado por el concesionamiento de las Autopistas. El mismo ha provocado una sobrecarga sobre el sistema de emergencias, pero el Ministerio no previó recursos para aumentar la oferta. Para el área de jurisdicción de las autopistas se contrataron servicios de emergencias privadas, pero luego se los deriva a los hospitales provinciales que son los que absorben el costo.

Para el logro de los objetivos del Ministerio de Salud se desarrollan estrategias específicas y ellas se implementan a través de diversos Programas Provinciales Prioritarios, entre los que se encuentran el de Control de diversas enfermedades, como la lepra, tuberculosis, SIDA, de transmisión sexual, diarreicas, ocupacionales, mal de Chagas.

Además existe un Programa Provincial de Control de Emergencia Médica y el Trauma - Plan Santa Fe Salud Sistema 107. Este Programa presenta actualmente algunas falencias, como la carencia de equipamiento en algunas de las ambulancias del servicio. La Dirección Provincial de Accidentología y Emergencias Sanitarias (DIPAES) es la repartición del Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe responsable de atender las emergencias. Parte de los problemas han surgido por el aumento en la cantidad de prestaciones.

• Pobreza

Desde mediados de los '70, Argentina ha venido sufriendo un retroceso económico social, cuyos indicadores más evidentes son una fuerte caída del salario real, el incremento del desempleo y subempleo y una concentración de la distribución del ingreso.

La acción de estos indicadores conjuntamente con otros de índole social señalan un significativo descenso de la calidad de vida de los argentinos y un incremento de la inequidad de la distribución del bienestar (Beccaria y Minujin, 1991). Por otra parte, la caída de los ingresos llevó a la pobreza a nuevos sectores, los nuevos pobres, de ex-clase media. Este nuevo tipo de pobreza es una pobreza adquirida, no heredada.

Sin embargo, estos conceptos no aparecen reflejados en las cifras acerca de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) cuyo porcentaje de población afectada ha sufrido una disminución para el total del país en el último período intercensal (de 24,4% a 19,3%). Esto muestra la necesidad de una "reconceptualización" del término pobreza debido a que su explicación no se agota en las variables numéricas (Fundación Banco Municipal de Rosario, 1996).

En la Provincia de Santa Fe, la cifra descendió de 24,5% a 17,6% y en la de Entre Ríos de 32,8% al 20,6%. Es evidente que por el tipo de parámetros que toma el indicador, tales guarismos señalan una mejora en las condiciones habitacionales relacionadas también con el proceso de desruralización. Sería menester efectuar estudios más específicos que reflejaran de forma más fidedigna la situación actual.

Las cifras correspondientes al porcentaje de población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) para el Departamento de Rosario también han disminuido entre 1980 y 1991 (de 22,9% a 17,1%). Si bien en la década pasada el índice local era menor que el provincial, en 1991 se encuentran a un nivel similar. Del total de 19 departamentos que tiene Santa Fe ocupa el 10° lugar.

Las cifras correspondientes a porcentajes de población con NBI para el Departamento de Victoria también han disminuido entre 1980 y 1991 (de 33,5% a 23,6%), pero se encuentran por encima del valor provincial y nacional. Del total de 15 departamentos de Entre Ríos se encuentra en el 6° lugar.

De acuerdo con la publicación de la Fundación Banco Municipal de Rosario, "Asentamientos irregulares de Rosario", Actualización '96, había aproximadamente 22.000 familias con un total de algo más de 110.000 personas viviendo en noventa asentamientos irregulares. Este estudio muestra que Rosario sigue atrayendo población expulsada de sus lugares de origen, por el empeoramiento de las condiciones socioeconómicas de otras áreas y también de sectores empobrecidos de la misma ciudad de Rosario. Con respecto al lugar de procedencia se destacan la provincia de Corrientes (21,14%), Chaco (28,98%), otros sectores de la provincia de Santa Fe (24,23%) y Entre Ríos (7,84%, especialmente desde Victoria). A pesar de que el Estado implementa programas de regularización de los asentamientos irregulares, el ritmo es superado por el crecimiento de la ocupación irregular.

La ciudad de Rosario permite, aún residiendo en un asentamiento irregular, el acceso a servicios, especialmente de salud y educación, y mayores ofertas de trabajo, aunque sea en el escalón más bajo de la escala laboral.

La población de los asentamientos irregulares tiene déficit en los niveles de instrucción formal, especialmente para los mayores de 30 años. La construcción es la actividad a la que los jefes de familia se orientan mayoritariamente. Es una población típicamente joven con una alta tasa de dependencia (cercana al 50% son menores de 15 años).

• Educación

En el Departamento de Rosario, la tasa de analfabetismo de la población de 10 años y más fue de 2,8 % en 1991. La tasa neta de escolarización para Rosario ha crecido desde 1980 y en todos los niveles de enseñanza.

Para 1991 dicha tasa para nivel primario alcanza al 96,2%, para nivel medio un 57,6%, y para el nivel Terciario y/o universitario un 22,4%.

Cuando se comparan las poblaciones urbana y rural, las tasas son mayores en lo que respecta a la población urbana en todos los niveles especialmente en el superior. Es llamativo que el sector público de enseñanza absorba hasta tres veces más alumnado que el privado. Asimismo, existe una mayor oferta educativa estatal en todos los niveles salvo en el Superior no Universitario donde la oferta privada supera a la estatal. La tasa de desgranamiento (deserción escolar) es de 24,7 para una cohorte 1988-1994 de nivel primario. Por último el departamento presenta una de las más altas proporciones de alumnos por sección del nivel primario dentro de la provincia, 25,6%, y se encuentra entre las más altas de alumno/docente.

En lo relativo a Victoria la tasa de analfabetismo para el año 1991 considerando la población de 10 años y más fue de 7,0%. La tasa neta de escolarización en el nivel primario alcanza a 95,5%, para nivel medio un 52,5 % y Terciario y/o universitario un 6,7 %.

En la provincia de Entre Ríos, la distribución de los alumnos es hasta cuatro veces mayor en el sector estatal que en el privado en todos los niveles. Asimismo existe una mayor oferta educativa estatal en todos los niveles incluyendo el Superior no Universitario (a diferencia de Santa Fe).

La tasa de desgranamiento de Victoria es de 21,6 para una cohorte 1989-1995 de nivel primario y asciende a 41,7 para una cohorte 1990-1994 de nivel medio. Por último, el departamento presenta una proporción de alumnos por sección de 18,5% del nivel primario.

El Departamento de Victoria, disponía en 1994 de 18 establecimientos de nivel inicial, 50 de primaria, 7 de secundaria y 2 de superior no universitaria.

3.3.2. Usos de los Recursos Naturales y Actividades Económicas

El uso de los recursos naturales de la zona de estudio es una actividad que lleva siglos. Si bien se intensificó luego del establecimiento de las primeras ciudades en la época de la conquista, recién a fines del siglo XIX comienza la extracción sostenida de especies forestales. Con el aumento de la población aumentó la utilización de los recursos hasta conformar el estado de situación actual en el que las actividades de mayor influencia son: la agricultura, la ganadería, la pesca y la caza.

Otra actividad de importancia es la explotación de las especies vegetales del valle aluvial. La explotación o extracción de madera fue la actividad más importante en las islas algunos años atrás. Se utilizaban el Ceibo, Aliso, Sauce, Timbó, Curupí y Espinillo.

Actualmente se deforesta para mejorar pasturas o preparar tierras para el cultivo. Los albardones son las zonas más buscadas para la agricultura, plantación de frutales y de especies forestales. Esto implica la necesidad de desmontar los bosques blancos que son las formaciones boscosas naturales de la zona.

Otro recurso vegetal aprovechado es la Paja de Techar, utilizado en la construcción de ranchos. Se hace uso de los Juncos para elaborar esteras y sillas; Canutillo para forraje y Varillas para la construcción. Los isleños realizan recolección de hierbas aromáticas y medicinales. En especial se utilizaban el Paico, la Salvia, la Zarza Colorada y la Zarza Blanca.

3.3.2.1 Actividades Primarias

Las principales actividades primarias, agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca tienen diferente importancia en las dos provincias involucradas en el proyecto. En Santa Fe predomina el sector agricultura mientras que en Entre Ríos es dominante la ganadería. Cuando se toman en cuenta todos los rubros que componen el Producto Geográfico Bruto (PGB) se concluye que para Entre Ríos el sector primario es ligeramente más importante que para Santa Fe: 20,9% contra 12,14% de (IPEC 1994) sin ganadería del PGB en 1990.

La importancia relativa de la ganadería, la agricultura y la pesca es distinta en las dos provincias. Comparativamente, en Entre Ríos tiene mayor peso la ganadería que representa un 48,2% del sector primario, la agricultura un 32,9% mientras que la pesca solo alcanza el 4,3%. En Santa Fe, en cambio, a la agricultura le corresponde el 53% y a la ganadería un 23%.

El sector agrícola de Santa Fe presenta, en lo relativo a volúmenes de producción, una participación provincial sobre el total nacional de 18,3% en cereales (trigo, maíz, sorgo, soja) y 35,4% en oleaginosas si bien estas últimas han disminuido en superficie destinada. Entre Ríos, en cambio, presenta 6,2% y 1,8% respectivamente. Por otra parte, la actividad frutícola aparece como más importante en Entre Ríos con aproximadamente 47.000 hectáreas, principalmente destinadas a cítricos, frente a sólo 2.000 hectáreas cultivadas en la provincia de Santa Fe.

Con respecto al sector forestal, nuevamente aparece Entre Ríos superando a Santa Fe con respecto a la superficie destinada a la actividad, 79.000 hectáreas frente a sólo 25.000 en Santa Fe.

En ambas provincias el sector ganadero más importante es el correspondiente al bovino. En este rubro Santa Fe supera a Entre Ríos en términos de número de cabezas: mientras que para Santa Fe el estimativo para el año 1992 ascendía a 6.765.077, Entre Ríos contaba con un número estimado de 4.263.514 de cabezas. Significativamente, cada zona de Entre Ríos desarrolla especialidades diferentes para la producción ganadera. La zona de las islas Ibicuy y la zona isleña de los departamentos de Gualaguay, Victoria y Diamante es utilizada especialmente para el engorde durante la veraneada. En Santa Fe por su parte las actividades ganaderas preponderantes son cría e invernada en el norte de la provincia, y lechería e invernada en el centro Sur.

El otro sector a destacar de la provincia de Entre Ríos es el que corresponde a avicultura, siendo el segundo productor en el país de huevos y carne aviar. La mayor parte de los establecimientos se concentra sobre la costa del Río Uruguay (86%) mientras que un 7% se ubica en los departamentos de Gualaguaychú y oeste de Gualaguay.

Agricultura

Las tierras adyacentes al complejo portuario Rosario - San Martín están fuertemente dedicadas al cultivo de cereales y oleaginosas. El departamento de Victoria, en cambio, presenta una mayor actividad ganadera. Se presenta a continuación una lista con la densidad de área cultivada por tipo de cultivo, para los tres departamentos según los datos reunidos por el INTA (1987)

Densidad de Superficie Cultivada:

Trigo:	San Lorenzo y Rosario +20%
Centeno:	San Lorenzo y Rosario 0.1 a 4.0%
Maíz:	Rosario 5.1 a 10%; San Lorenzo 10.1 a 15%; Victoria 1.1 a 5%
Sorgo Granífero:	Rosario, San Lorenzo y Victoria 0.1 a 3%
Girasol:	Rosario, San Lorenzo y Victoria 0.1 a 2%
Lino Oleaginoso:	Victoria 1.01-3 %
Soja:	Rosario y San Lorenzo +15%; Victoria 0.1-1%
Cebada Forrajera:	Rosario y Victoria 0.1-0.5%; San Lorenzo 0.51-0.9%
Avena:	Rosario, San Lorenzo y Victoria 0.1-3.0%
Mijo:	Rosario y San Lorenzo 0.5-1.49%

El departamento de Rosario presenta 17.575 explotaciones agropecuarias (EAP) con una superficie total de 161.895 ha, mientras que San Lorenzo cuenta con 841 EAP sumando una superficie de 147.518 ha (IPEC-Santa Fe, 1994). La siguiente tabla presenta los porcentajes de superficie destinada al cultivo de cereales para granos y oleaginosas (elaborada de IPEC, 1994).

Tabla 3.13: Superficie destinada cultivo de cereales oleaginosas

Departamento	Cereales	Oleaginosas
Rosario	20,9	65,3
San Lorenzo	33,3	61,8

En las islas se utilizan los albardones previamente desmontadas y se realizan cultivos de ciclo corto (hortalizas, maíz, frutales, bananero correntino y nogal).

Ganadería

Como ya se mencionó, la zona es apta para actividades agrícola-ganaderas. Las islas se utilizan como sitio de pastoreo alternativo a las costas. Su utilización es intensa durante la época de aguas bajas, en tanto que durante las crecidas el ganado es llevado hacia las costas. El ganado más adecuado para las condiciones naturales del área es el vacuno y, en especial, su cruce con cebú.

La introducción de los animales domésticos tiene importantes efectos. El ganado ocasiona cambios en el ecosistema determinando una modificación del hábitat (cambio en las propiedades del suelo, del drenaje, de la productividad, etc.) que suelen estar acompañadas de un cambio en la flora de la región.

Los departamentos de Rosario y San Lorenzo muestran poca participación en la actividad ganadera provincial. A continuación se presentan las existencias de ganado en la provincia de Santa Fe para el año 1992, indicando la participación de los departamentos de Rosario y San Lorenzo.

Tabla 3.14: Producción ganadera para la provincia de Santa Fe, Rosario y San Lorenzo

Ganado	Santa Fe (miles de cabezas)	Rosario (%)	San Lorenzo (%)
Vacuno	4.326,5	0,6	0,7
Porcino	353,2	0,7	0,8
Caballar	91,8	0,5	0,8
Lanar	47,2	0,4	1,9

Idéntica relación se tiene para la producción de leche: de los 1.308,8 millones de litros que se produjeron en Santa Fe en 1992, Rosario participó con el 0,2% y San Lorenzo con el 0,7%.

Pesca

De los 3.698.736 kg anuales de pesca de agua dulce capturados en distintos sectores de la provincia de Entre Ríos, el departamento de Victoria aporta 1.259.959 kg. En Santa Fe se capturan 2.293.500 kg por año de los cuales el departamento de Rosario aporta 264.062 kg y el departamento de San Lorenzo, 894.744 kg (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997).

Las especies de interés comercial son las siguientes: Sábalo, Surubí, Dorado, Patí, Pirapitá, Pacú, Manguruyú, Pejerrey, Armados, Anchoíta, Bagarito, Boga, Bagre Amarillo, Mandubí, Moncholo y Tararira. La mayoría de estas especies son migratorias y tienen diversos hábitos alimenticios. Si bien ha habido una merma en las capturas de algunas especies como el Dorado, otras (Sábalo) han sufrido un incremento. Las especies que muestran un mayor descenso en el número de capturas son: Pacú, Manguruyú, Mandubé y Surubí.

Además de la pesca comercial, algunas especies tienen una gran importancia para el turismo local puesto que son objeto de pesca deportiva.

Según Quirós (1990) existen síntomas de estrés en algunas especies de interés comercial:

- La pesca comercial del Dorado ha disminuido.
- Las especies comedoras de frutos y semillas (Pacú, Pirapitá, Manguruyú) casi desaparecieron de la pesca comercial.
- El tamaño máximo de los surubíes pescado ha ido en descenso en las tres últimas décadas.
- Ha aumentado la pesca de la Carpa, que es una especie exótica.

En el valle también se ha explotado la pesca de la “Cuchara” o “Almeja de Río” (Molusco Pelecípodo de los géneros Anodonta y Unio) que habita el fango de las lagunas. Se utiliza en industrias de nácar (Fundación CEPA, 1994).

Caza

Dentro de la caza existen dos tipologías bien diferenciadas en cuanto a sus motivos y alcances sobre el número de individuos de las especies animales: el aprovechamiento comercial y la caza deportiva.

Con respecto al aprovechamiento comercial se puede realizar la siguiente clasificación brindando a su vez algunos ejemplos:

- especies de utilización comercial tradicional y en constante explotación: nutria e iguana.
- especies de utilización tradicional de subsistencia: carpincho, guazuncho, ñandú y zorro de monte.
- especies de importancia comercial sobreexplotadas: yacaré, lobito de río.
- especies de importancia estética u ornamental (mascotas): aves cantoras en general (jilguero, cardenal amarillo, cabecita negra común, etc.) y tortuga de agua.
- especies de importancia comercial por el aprovechamiento de su piel o carne: jabalí, vizcacha, liebre.

- especies de importancia comercial no tradicional: comadreja, zorrino, mulita, rana criolla.

Se incluyen en la caza deportiva las muertes realizadas por los productores agropecuarios sobre aquellas especies que representan una amenaza para sus cultivos o competencia por el forraje que necesita su ganado. Son más abundantes los casos de caza menor: palomas, patos y perdices. En las especies comprendidas dentro de la caza mayor se encuentran el jabalí y el ciervo axis.

3.3.2.2. Industria

Según los resultados del Censo Nacional Económico de 1994, el sector de la industria manufacturera de Santa Fe se encuentra en el tercer lugar en importancia dentro del país, tanto en cantidad de locales (como en puestos de trabajo. En cambio, desciende al cuarto lugar en Valor Agregado Bruto (VAB). El sector industrial entrerriano está menos desarrollado, ocupando el quinto lugar en locales y cantidad de trabajadores, y el octavo en Valor Agregado Bruto.

El sector industrial santafecino representa un 25% del PGB Provincial para el año 1990, siendo los sectores de mayor peso los correspondientes a productos alimenticios, bebidas, tabaco, papel, petroquímicos, y metal-mecánica. Sin embargo dicha cifra marca una disminución con respecto a la década del ochenta en que la producción industrial representaba el 35% del PGB.

La actividad industrial se encuentra principalmente concentrada en los departamentos de Rosario, San Lorenzo y Villa Constitución. En 1993, la industria manufacturera del departamento de Rosario produjo \$2.856.266.000 (34,8%) con un VAB de \$ 781.241.000 (40,5%) mientras que, la de San Lorenzo produjo \$ 1.758.299.000 (21,4%) con un VAB \$ 117.394.000 (6%) (CNEA, 1994). En particular, el municipio de Rosario contribuye con el 39,1% de los locales, el 34,0% de los puestos de trabajo y el 25,5% del valor agregado bruto (INDEC, 1997).

En los últimos años el sector ha sido afectado profundamente debido a los cambios macroeconómicos experimentados. Las tasas de desocupación en el Gran Rosario y en Santa Fe - Santo Tomé son un claro indicador de tales cambios: para 1991 la tasa de desocupación del Gran Rosario ascendía a 9,4% y la de Santa Fe y Santo Tomé a 11,2%; para 1993 tales valores se incrementaron a 11,8% y 14,9% respectivamente. Información más reciente indica que en 1995 y 1996 la desocupación superó el 18%, alcanza un 30% la población con problemas de empleo en el sector (Municipalidad de Rosario, 1997)

La industria manufacturera entrerriana participó en 1990 con un 16,3% del PGB, ocupando el tercer lugar en la economía provincial luego de los sectores agrícologanaderos y de transporte y comunicaciones. Si bien el sector industrial ha recuperado su participación en el PGB alcanzando los niveles de 1985, todavía sufre problemas estructurales. Primero, el sector se caracteriza por sólo agregar una primera transformación a las materias primas de la zona y segundo el sector ha perdido competitividad.

El departamento de Victoria contaba en 1993 con 51 locales de industria manufacturera, los que producían por \$5.300.000 con un VAB de \$1.011.000. Estos valores representan una participación del 0,4% y el 0,6% en el total provincial respectivamente.

Como conclusión, la margen santafecina tiene un sector industrial mucho más desarrollado que su par entrerriana.

3.3.2.3. Comercio

En el sector comercio, la provincia de Santa Fe también se encuentra en el tercer lugar a nivel nacional, detrás de la Capital Federal y provincia de Buenos Aires. Según el CNEA94, el valor de la producción en 1993 alcanzó un total de \$2.412.177.000 (8,7%), con un VAB de \$1.657.004.000 (9,0%) y 50.884 locales (10,0%). Entre Ríos, por su parte, se ubica en el sexto lugar con un valor de producción de \$537.819.000 (1,9%), un VAB de \$372.940.000 (2,0%) y 14.032 locales (2,8%).

Así como el sector industrial, el sector comercio se encuentra altamente desarrollado en el departamento de Rosario, teniendo incluso una mayor participación a nivel de la provincia. Rosario con el 36,2% de los locales, contribuye con el 47,4% de la producción. A nivel nacional, este movimiento comercial se encuentra superado solamente por la Capital Federal y Gran Buenos Aires, y Córdoba y sus alrededores. En particular, el Municipio de Rosario cuenta con el 31,4% de los locales, 35,0% de los puestos de trabajo, y un 42% de la producción.

San Lorenzo en cambio, si bien se encuentra dentro de los primeros lugares de la provincia, no tiene tanto peso como dentro del sector industrial. Este departamento contribuye con el 5,0% de los locales y el 3,7% de la producción.

La participación del departamento de Victoria dentro del total de Entre Ríos es escasa. Según los datos del INDEC apenas contribuía con el 2,5% de los locales, el 3,3% del valor agregado y el 3,2% de la producción.

3.3.2.4 Servicios

En el sector servicios, Santa Fe también ocupa el tercer lugar nacional en valor de la producción, con un total de \$2.380.811.000, mientras que Entre Ríos ocupa el sexto lugar con \$587.362.000. En cantidad de locales, Santa Fe figura cuarta con 28.431 mientras que Entre Ríos, también sexta, muestra 8.203.

De acuerdo a sus características de gran urbe, Rosario tiene un sector de servicios altamente productivo. El departamento de Rosario contribuye con el 43,0% de los locales de la provincia y con el 52,7% de la producción. En particular, el Municipio de Rosario cuenta con el 39,1 % de los locales, el 42% de los trabajadores y el 49% de la producción. El departamento de San Lorenzo, en cambio, apenas aporta el 3,4% de los locales y el 3,9% de la producción (CNEA, 1994 e INDEC, 1997).

Por el lado de Entre Ríos, Victoria presenta un sector servicios poco desarrollado que va acorde a su grado de desarrollo. Este departamento contribuye con un 2,8% de los locales y apenas el 1,2% de la producción.

3.3.2.5. Turismo

El turismo en Entre Ríos tiene mayor importancia relativa que en Santa Fe (en Santa Fe la actividad es poco significativa en el conjunto de la economía).

En Entre Ríos la actividad de restaurantes y hoteles representa un 0,8% del PGB, pero el grueso de tal cifra corresponde a restaurantes.

La actividad turística comenzó a crecer en la región como consecuencia de la construcción del Túnel Subfluvial Santa Fe - Paraná en la década del '70. Su importancia aumentó con la construcción de los puentes Colón- Paysandú, Zárate-Brazo Largo y Fray Bentos - Puerto Unzué. Tales intercomunicaciones viales y ferroviarias transformaron a Entre Ríos en el paso obligado para acceder a otras plazas turísticas haciendo de la provincia un corredor del turismo hacia y desde Uruguay, Brasil y Cataratas del Iguazú: casi el 93% de los turistas extranjeros que ingresaron a la provincia lo hicieron por vía terrestre.

El turismo en Entre Ríos tiene las siguientes características:

- Se trata de un turismo de paso y que por lo tanto es de baja permanencia
- Presenta una alta estacionalidad, aumentando en verano y semana santa.
- El grueso está constituido por turistas de bajo nivel de gasto o que por las características de la infraestructura y oferta de actividades se concentra en la pesca y el campamentismo
- En el caso de turistas extranjeros, se concentran en turismo de compra y de tránsito con muy baja o prácticamente nula permanencia en la provincia.

De acuerdo con un Informe realizado por la Subsecretaría de Turismo del Gobierno de Entre Ríos, las opciones turísticas de la provincia son variadas. Además, en los últimos años se han fortalecido opciones novedosas, como el turismo de estancia debido a que en Entre Ríos, muchas de las estancias fueron construidas por personalidades notables de la historia argentina y han abierto sus puertas a los visitantes.

Los dos principales corredores turísticos son: el del Río Uruguay y el del río Paraná.

El Corredor turístico del río Uruguay combina atractivos naturales con culturales e históricos, a saber:

- Concepción del Uruguay, es la ciudad histórica por excelencia, donde se encuentran el Palacio San José, su Iglesia, el Colegio Nacional y sus museos.
- Colón, con su Molino Forclaz restaurado, con sus artesanías y, en los alrededores, los testimonios colonizadores de Pueblo Liebig, San José y Villa Elisa, donde se encuentra un tren inglés de trocha angosta de 1828, que, con una capacidad de 44 pasajeros, realiza un recorrido de 36 pasajeros hasta Caseros.
- A 55 km al norte de Colón se encuentra el Parque Nacional El Palmar.
- Concordia, que cuenta con un acuífero termal, el lago Salto Grande y la represa hidroeléctrica binacional. En Federación el complejo termal es el principal atractivo.
- Gualaguaychú, hacia el Sur, famosa por sus carnavales, cuenta además con otros atractivos, como la Isla Libertad,. El Camino de la Costa, el Museo Arqueológico.
- Villa Paranacito, en pleno delta entrerriano, con todos los atractivos naturales del mismo.

El Corredor Turístico del Río Paraná cuenta, además con una riquísima fauna ictícola. Los principales puntos de este circuito son los siguientes:

- Rosario - San Lorenzo - San Martín - Terminal 6 - Puerto Gaboto, es decir un circuito ribereño. Atractivos: Paseo por el acceso ribereño norte, avenida de Circunvalación y ruta N°11, el Convento Franciscano de San Lorenzo (siglo XVIII), el campo de la Gloria en San Francisco, el sitio de la Batalla de Punta Quebracho, las barrancas y las islas en Puerto San Martín, uno de los puertos cerealeros más importantes del mundo, en Terminal 6, sitio y réplica del fuerte Sancti Spiritu, primer asentamiento europeo en la Argentina en Ciudad Puerto Gaboto.

La ciudad de Rosario es en sí misma un nodo turístico ya que presenta atractivos naturales, como la zona ribereña y atractivos histórico-culturales, como el Monumento Nacional de la Bandera, el Parque Independencia, el Planetario, el Zoológico, etc. Además, desde Rosario se puede realizar un paseo por las islas visitando el Parque España, la Estación Ferroviaria Rosario Central, construida en 1870, y los diversos clubes y balnearios localizados en las islas.

De acuerdo con el Presidente de ETUR, Ente Turístico Rosario de la Municipalidad de Rosario y que concentra todos los sectores que intervienen en la actividad turística, hay una reactivación importante, prueba de ello es que durante 1998 se realizarán fuertes inversiones en la remodelación de once emprendimientos de 2 a 3 estrellas. Además, se ha aprobado la concesión para un hotel de 5 estrellas, con centro de convenciones y marina en la vieja Unidad IV del Puerto. Todas estas inversiones, sumarán entre 1000 y 1200 habitaciones más a las ya existentes.

Por otro lado, la ciudad de Rosario, se ha consolidado a lo largo de los años como un centro importante para la realización de convenciones, reuniones científicas, etc.

En los últimos años ha habido mayor afluencia de extranjeros, especialmente brasileños. Desde la ETUR se ha implementado un Programa de difusión en Uruguay y se logró un aumento del 30% de turistas provenientes de dicho país.

Además, la coincidencia de varios proyectos, como la privatización del Puerto, la conexión vial Rosario - Victoria, la eventual privatización del Aeropuerto, desde Rosario se busca fomentar la función de ciudad cabecera del MERCOSUR. Se preparan para la llegada de empresas y el aumento del turismo desde países del MERCOSUR, especialmente Uruguay.

3.3.3. Diagnóstico del Valle fluvial

3.3.3.1 Estructura sociocultural

El Delta entrerriano abarca los departamentos de Diamante, Victoria, Gualaguay e Islas del Ibicuy. Esta provincia cuenta con el 87,7% del total del Delta, 1.475.000 ha.

La inmigración europea en el Delta comienza a fines del siglo pasado, con fuerte crecimiento demográfico hasta 1940 (8500 personas). A partir de esa fecha comienza un lento proceso de emigración y envejecimiento de la población no migrante. Las causas principales se atribuyen a las grandes inundaciones y a la falta de mercado para los productos deltaicos (Rosato, 1988; Rodríguez et.al. 1983). Las inundaciones de 1966, 1982 -83 y 1992 han tenido mucha importancia en el proceso de emigración. En los últimos años sólo con la creación del departamento de las Islas del Ibicuy se produce un repunte poblacional en su ciudad cabecera, Villa Paranacito, asociado a la creación de empleos públicos.

3.3.3.2 Sistemas socioculturales

Podemos reconocer tres sistemas socioculturales diferenciados por la actividad económica que realizan, por su lugar de residencia, por la forma de utilización de los recursos del valle y por su papel en el sistema ambiental del valle fluvial. Estos son el sistema isleño, el sistema urbano, y el sistema ganadero (Fundación CEPA, 1994)

El sistema isleño, constituido por los "isleños", que es el grupo mejor identificado con el río y su valle, utiliza todo el valle fluvial y sus costas inmediatas. La población ribereña-isleña es de aproximadamente 1500 habitantes, quienes alternan su residencia entre la costa de Santa Fe y las islas de Victoria. Esto responde a su sistema de actividad cazador-pescador (Rosato, 1988). En las islas las concentraciones mayores se hallan desde el arroyo Los Barrancos hacia Rosario. A lo largo del Delta también se encuentran diversos grupos familiares aislados. Algunas de las concentraciones son: a) Boca de las Piedras, con 7 familias, en el río Caraiga; b) Agrupación La Primera, en el curso viejo del Río Cariaga, c) El Chaligüe, enfrente de Rosario. Otro área es Remanso Valerio, en la ribera del municipio de Granadero Baigorria, (coincidente con la ubicación de la cabecera del puente) donde viven alrededor de 750 personas agrupadas en 150 familias. Este grupo tienen como actividad principal la pesca pero también realiza otras actividades asociadas a los servicios urbanos (empleadas domésticas, albañiles, cirujos).

Existen estrechos vínculos de parentesco entre los habitantes de ambas costas. Tienen como actividades relacionadas con el valle principalmente a la caza y la pesca, para consumo o comercial (economía familiar e informal). Pueden también hacer de hacheros, baqueanos, boteros, artesanos o peones de campo.

El sistema urbano está formado por habitantes de las ciudades y pueblos de las riberas, y en algunos casos turistas extranjeros, que utilizan el río y su valle para actividades recreativas (casas de fin de semana, clubes náuticos y de pesca, paseos en lancha, acceso a recreos, excursiones de caza y pesca, etc.). No son residentes del valle ni efectúan actividades extractivas con fines comerciales. Se relacionan con los isleños al demandarlos como mano de obra.

El sistema ganadero es un grupo que habita en las ciudades, tiene menos presencia que los urbanos pero mayor influencia. Utilizan el valle con fines extractivos comerciales al emplear las pasturas para engorde del ganado. Realizan actividades relacionadas a la ganadería tales como desmote, incendios, instalación de corrales e implementos de campo. Para realizar estas actividades contratan a los isleños.

Percepción local sobre el proyecto:

Según lo relevado por la Fundación CEPA existiría una clara percepción del impacto del viaducto en las localidades cercanas a la traza (Guaaleguay, Nogoyá y Victoria). Mientras, en otras más alejadas no existe interés (Diamante, Paraná). "El puente se asocia positivamente con el fin del aislamiento cultural y comercial que frena el desarrollo provincial y ocasionará un acelerado proceso de modernización, con cambios en el comportamiento y el ritmo de vida local, especialmente de los jóvenes que podrán vincularse rápidamente con la ciudad de Rosario. También es visto como positivo el posible aumento del flujo turístico".

Existen dos sectores que manifiestan preferencias hacia la canalización del valle, en lugar de la vinculación física: los pequeños y medianos empresarios vinculados al turismo náutico y los pescadores isleños. Los primeros pretenden agilizar la comunicación náutica y permitir un flujo permanente de embarcaciones. Prevén que el canal funcionaría como un filtro social, permitiendo el acceso a personas de niveles socioeconómicos medio y alto. Los isleños, por su parte, ven en el canal una forma de comunicación convergente con su manera de trasladarse, mayores posibilidades de vinculación con Rosario, Puerto San Martín y Victoria, y un posible beneficio derivado de los servicios que podrían brindar al aumentar el flujo de embarcaciones. Sin embargo, en cuanto al proyecto, no se sienten involucrados en el mismo y creen que los beneficios corresponderán a los habitantes de Victoria. Manifiestan temor de ser erradicados, ya que las tierras son fiscales. También temen que la lancha que cubre el trayecto Victoria - Puerto San Martín - Rosario interrumpa sus actividades.

3.3.3.3 Economía deltaica

Actualmente, el Delta tiene como única actividad la forestación de Salicáceas (sauce y álamos) y esporádicamente la ganadería. Aproximadamente el 60% del costo de la madera queda en el costo de la cosecha y el traslado. Si bien la radicación industrial cuenta con una promoción nacional hasta el año 2000, la misma no ha tenido efecto.

En la zona convergen dos patrones productivos:

- a) Las explotaciones ganaderas, cría de ganado mestizo. Se realiza en las islas cercanas a Victoria durante la primavera y previo a las crecidas.
- b) El sistema cazador-pescador, donde el proceso de trabajo se efectúa en las islas y el de comercialización en la ciudad. El cazador-pescador establece relaciones de dependencia desiguales ante el acopiador urbano quien impone precios y formas de transacción. El lugar de residencia de tales trabajadores se encuentra tanto en las islas como en la ciudad, estableciéndose un patrón de movilidad continua entre las islas y la ciudad. Se trata de caza de nutrias, pesca y cría de ganado, todas actividades estacionales con fines comerciales cuya unidad de producción es el grupo doméstico. El mercado es fluctuante y en general, el grupo doméstico sólo logra sobrevivir.

Los dos ciclos productivos son:

- 1) Enero-Mayo: temporada de pesca
- 2) Mayo Agosto: temporada de caza

Durante todo el año se cuida el ganado doméstico. Además, ocasionalmente se trabaja en la construcción de casas de fin de semana. Septiembre y octubre son los meses menos productivos.

La pesca es una actividad sumamente móvil que demanda campamentos rotativos de alrededor de diez días de duración. En cuanto al mercado, el Sábalo se vende en Victoria y el Patí, Mocholo y Surubí, en Puerto San Martín o Rosario. La mayor demanda es durante Semana Santa. En cuanto a la caza de nutria, se hace con trampas y escopetas, el principal mercado es Rosario y durante el invierno suelen circular lanchas que acopian cueros.

Durante las inundaciones la gente evacúa a Puerto San Martín o a Victoria, llevando lo que pueden y perdiendo parte del ganado.

Producción agropecuaria:

En la zona de islas no se producen actividades agrícolas, dadas las características del suelo. En cambio, las islas sí tienen importancia para la economía ganadera ya que las mismas se caracterizan por poseer una cubierta vegetal con especies tiernas. Es usual que se empleen estos campos para el engorde en verano sobre campos naturales. Como estos campos en su mayoría son de propiedad fiscal, los ganaderos los utilizan sin costo mejorando entonces la rentabilidad de la explotación.

Producción pesquera:

Esta actividad es de poca importancia para las provincias pero es relevante a nivel local. El tipo de explotación pesquera es de carácter artesanal, realizada por pescadores independientes que venden su producción a acopiadores zonales. La captura estimada alcanzaría a 6.000 toneladas anuales en la zona del Delta y Pre-Delta, de las cuales el 80% se concentraría en la zona del departamento de Gualeguaychú. La producción de Victoria se estima en más de 1000 toneladas al año. La especie de mayor captura es el sábalo.

La escasa demanda de sus productos, la pobre red de comercialización, la realización de la actividad sin criterios comerciales, y la falta de un uso racional del recurso natural la convierten en una actividad de tipo marginal.

3.3.3.4. Educación y Salud

Existen diez escuelas de nivel primario en las islas, dependientes del Consejo escolar de Victoria. Los demás niveles no están representados. Seis de las diez escuelas poseen radio. Una de ellas es flotante, sigue al grupo de cazadores-pescadores, y tiene un comedor abierto todo el verano.

Durante 1993 se matricularon 115 alumnos, la deserción es mayor entre los niños de 10, 11 y 12 años, que se asocia con el ingreso del niño al ciclo productivo cazador - pescador.

Los indicadores de salud no se obtienen a un nivel de desagregación tan pequeño, por lo que los valores se analizan al nivel departamental. De todas maneras se puede presumir la baja cobertura real de los habitantes permanentes de las islas dada la deficiente accesibilidad geográfica a los servicios que prestan los centros de salud urbanos.

3.3.3.5. Turismo

En la zona de las islas frente a la ciudad de Rosario, bajo iniciativa privada, se está desarrollando un complejo turístico relacionado con las actividades náuticas. Este desarrollo turístico tiene un comportamiento independiente de la ciudad de Victoria. Dadas las dificultades de acceso desde la margen entrerriana, los efectos del desarrollo y beneficios de la actividad dependen de la margen rosarina.

El desarrollo turístico de las islas frente a Victoria presenta dos tipos de demandas. La principal corresponde a grupos de turistas argentinos o de países limítrofes, con bajo nivel de gasto, que combinan pesca o caza con campamentismo. El turismo es de fin de semana, con tiempo de permanencia bajo. El otro grupo lo forman turistas europeos o norteamericanos centrados en la caza. Tienen un alto nivel de gasto circunscripto a su actividad. No pasan por los centros urbanos ya que contratan paquetes promocionales con todos los gastos incluidos.

3.3.4. Sistema urbano

Una obra de infraestructura de conexión afecta el sistema urbano en el que se implanta, en sus distintas escalas. Sin embargo, son las dos cabeceras las que recibirán el impacto mayor de la obra.

Antes de comenzar con el análisis de los principales rasgos de las dos ciudades cabecera conviene identificar las perspectivas distintas en el estudio de las ciudades : la ciudad física, la ciudad funcional y relacional, y finalmente la ciudad vivida.

La primera hace referencia a la forma, la estructura, la arquitectura, el equipamiento y la infraestructura. La segunda se refiere a las actividades y las relaciones que se desarrollan en los núcleos, espacios y redes, motivando la vida de relación e intercambio. En la tercera se relaciona con las vivencias de los hombres y las sociedades, con la propia cultura, el bienestar, las visiones de futuro y la percepción de obstáculos. En la dinámica de las transformaciones intervienen diversos factores que afectan de modo diferencial a cada uno de los aspectos de análisis mencionados.

El sistema de ciudades es la organización funcional del sistema de asentamientos, lo que implica a las ciudades en sí, sus jerarquías en términos de tamaño y de funciones, sus vínculos, es decir, las redes, los movimientos e intercambios y, por consiguiente, la interacción espacial

3.3.4.1. Jerarquías urbanas

El sistema urbano argentino se ha caracterizado por la presencia de un centro fuerte y de subcentros periféricos, con marcadas diferencias en la escala jerárquica, definida por la cantidad de habitantes. La población del Área Metropolitana es diez veces superior a la de Córdoba y Rosario, que pertenecen al segundo escalón. A su vez, es también significativa la diferencia entre éstas y las que le siguen en el tercer nivel, que son Mendoza, Tucumán y La Plata. En general, la misma situación se presenta en los sistemas urbanos provinciales, en los cuales sus respectivas capitales presentan un alto grado de centralidad.

Además, la mayor aglomeración de ciudades se concentra en una porción del territorio, el Frente Fluvial, siendo mucho menor la intensidad de urbanización en el resto del país. Dicha concentración en la región pampeana, coincide con el área de más desarrollo, donde se encuentra la mayor parte de las actividades industriales y de servicios y la actividad agropecuaria de mayor relevancia.

Por otro lado, los asentamientos de rango menor presentan problemas difíciles de resolver debido a la fragilidad y fragmentación de las áreas rurales circundantes, como es el caso de Victoria.

Las principales rutas actúan como enlace entre las principales áreas productivas o regiones económicas. De suma importancia es el eje fluvial Buenos Aires - Rosario, que funciona como eje portuario - industrial y de servicios. Las Rutas Nacionales 7 y 8 alinean dos sistemas de ciudades ligados principalmente a actividades agropecuarias y conectadas transversalmente por la Ruta Nacional 188. La ruta 9 funciona como eje del sistema Rosario - Córdoba. Desde Rosario, a lo largo de las rutas nacionales 34 y 11 se consolidó un sistema, integrado transversalmente por la ruta Nacional 19. Por último, el sistema de ciudades localizadas a lo largo de la Ruta Nacional 14.

En el territorio entrerriano, es innegable la dependencia que presenta todo el sistema con respecto a la ciudad de Paraná, no sólo en relación con la calidad de servicios que ésta brinda, sino también en relación con su condición estratégica de ser uno de los pasos obligados para el cruce del río Paraná.

3.3.4.2. Ciudad de Rosario

Rosario, centro de importancia regional en el país, es una ciudad extendida que tiene 17.800 ha de ejido municipal, del que sólo el 60% está urbanizado. Por otra parte, de ese 60%, sólo el 60% está efectivamente ocupado (ver Figuras 3.18 y 3.19).

En cuanto a su posición, Rosario es un nodo entre dos ejes:

- Norte - Sur, corredor Hidrovía y ferroviario
- Este - Oeste, conexión con el MERCOSUR, eje que se potenciaría con la conexión vial.

Con respecto a la población, la ciudad de Rosario concentra aproximadamente un tercio de la población total de la provincia de Santa Fe. Esta situación se ha mantenido estable durante los últimos veinte años. Sin embargo, la relación del municipio de Rosario con el resto de la aglomeración se ha modificado. En términos demográficos se verifica una progresiva disminución de los valores relativos de la población de la ciudad respecto a la población total de la aglomeración del Gran Rosario, o sea que se observa un lento crecimiento de Rosario respecto de los municipios colindantes.

Los últimos treinta años se han caracterizado entre otras cosas por una tendencia progresiva a la ocupación en las zonas oeste y suroeste junto con la persistencia de áreas vacantes en la ciudad interior.

El crecimiento poblacional hacia el oeste, suroeste y sur de la ciudad no ha sido acompañado por una distribución de los servicios en esa dirección. Se verifica una concentración de los servicios en las zonas del centro y del anillo central. El resto de los sectores presentan situaciones deficientes en distinto grado. En la zona sur, por ejemplo, tanto para el área educación como para salud los peores niveles se encuentran en las secciones policiales 16ta y 21a, dos secciones que tienen los porcentajes más elevados de población localizada en asentamientos irregulares. El sector suroeste es el que presenta las peores relaciones población/disponibilidad tanto en educación como en salud. El noreste por su parte tiene una situación muy deficiente en cuanto a educación, mientras resulta más aceptable en el área salud.

En lo que se refiere a la distribución de saneamiento básico, el centro y el anillo presentan las condiciones más favorables en tanto cuentan con sistema de desagües cloacales y pluviales, de provisión de agua corriente, y de calles pavimentadas. Son el oeste y el suroeste los sectores que presentan las condiciones más deficitarias de la ciudad. Las condiciones de infraestructura y de saneamiento mejoran en parte en la zona noreste y en mayor medida en el sur, si bien presenta aun condiciones deficitarias en la provisión de ciertos servicios.

En el documento titulado "Actualización del Plan Regulador y Bases Documentales para la Revisión del Código Urbano", de la Dirección General del plan Director de la Secretaría de Planeamiento de la Municipalidad de Rosario se dice:

"En síntesis, puede identificarse la existencia de dos ciudades: el sector de ocupación y consolidación más antiguos (la ciudad interior) que se encuentra en una situación aceptable en cuanto a su equipamiento e infraestructura, donde se localiza aproximadamente el 50% de la población de la ciudad, y el sector de más reciente formación (identificado con áreas de transición, de borde o de expansión) que ha sido ocupado con una deficiente provisión de servicios y a pesar de su escasa infraestructura, donde está localizado aproximadamente el otro 50% de la población".

Con respecto a los servicios de agua y cloaca por red, en diciembre de 1995 estaba cubierta el 88% y el 54% de la población respectivamente. En la Figura 3.20 puede observarse la localización de la descarga de la cloaca del radio antiguo y la toma de agua para la ciudad de Rosario.

En relación con la vivienda en el período 1980-1991 ha sido la iniciativa pública la modalidad de mayor incidencia en la gestión y construcción de viviendas. Los asentamientos irregulares corresponden a otra modalidad de resolución del problema habitacional que se encuentra en expansión: en 1980 un 8,7% de la población total residía en asentamientos, en 1997 ese valor ascendió a 9,7%. Si bien el incremento puede considerarse relativamente bajo debe señalarse que el ritmo de crecimiento de la población en asentamientos supera al del crecimiento de la población total de la ciudad, por lo que debería preverse un progresivo incremento de población localizada en estos sitios. Esta modalidad es significativa en el anillo central mientras que en las zonas noreste y noroeste se observa un fenómeno de expulsión del número de habitantes localizados en asentamientos irregulares.

La ciudad de Rosario forma parte de una gran aglomeración que constituye uno de los polos industriales más importantes de la provincia de Santa Fe y uno de los centros exportadores más importantes del país. Sin embargo, los planes de ajuste macroeconómicos han modificado sensiblemente la actividad industrial registrándose una disminución del número de personas ocupadas del 14,6% en el período 1974-1985 y una disminución del 13,6% del número de establecimientos en actividad. Estos valores son más críticos que los correspondientes nacionales. Las industrias más dinámicas pasan a ser la química y la de producción de alimentos desplazando a la tradicional industria metal-mecánica. Se estaría frente a una disminución de la pequeña industria sobretudo de carácter familiar y a un aumento de industrias de porte medio.

La caída que se verifica en el empleo industrial se refleja en la pérdida de la posición relativa que el sector ocupa en la estructura productiva de la aglomeración. Así, los datos indican que mientras en 1982 el porcentaje de ocupados del Gran Rosario en la industria manufacturera era de 24,40, en 1992 esa cifra disminuye a un 18,83%. Al mismo tiempo se registra en los mismos años un incremento relativo del empleo en servicios (28,06% a 36,00%) y en comercio (de 21,71% al 24,15%) (Fundación Banco Municipal de Rosario. Grupo de Estudio. Estudio Empleo y Desocupación en Rosario y zona de influencia 1982/1993, Octubre de 1993).

Estos datos ponen en evidencia que se está frente a un proceso de tercerización de las actividades que ocurre conjuntamente con un incremento del desempleo. Así, la tasa de desocupación abierta en Rosario (entendiendo por tal el porcentaje de la población desocupada con respecto al total de la población económicamente activa) fue de 10,2% en 1985, registrando una disminución en 1990 (6,5%) y desde entonces un aumento hasta registrar, en 1995, un valor de 18,21% (INDEC/IPEC Situación y Evolución Social Provincial, Santa Fe, Síntesis N°1, 1997).

De acuerdo con la Publicación del Servicio Municipal de Empleo, "La situación ocupacional en el Gran Rosario durante el Primer Semestre de 1996" Serie Informes de Coyuntura N°2, Noviembre de 1996, el volumen actual de empleo resulta ser el más bajo que registra la aglomeración desde 1986. En 1996, el porcentaje de población con problemas de empleo fue del 30,6%, casi 7% más que en 1994 cuando representaba un 23,9%. Esto significa que el Gran Rosario se enfrenta en la actualidad con niveles inéditos de desempleo, situación que además de afectar la capacidad material de supervivencia de un gran número de familias, tiende a debilitar el tejido social como un todo.

La actividad industrial encuentra en Rosario ventajas locacionales para su radicación: infraestructura de transportes y de servicios, existencia de terrenos de dimensiones amplias y de bajo costo, y localización de la demanda. Las dimensiones que caracterizan a tales establecimientos determina su falta de concentración en lugares específicos de la ciudad.

La actividad portuaria es la otra actividad que distingue a la aglomeración urbana. Por sus puertos se exporta el 59,7% de la producción total de granos y subproductos del país y el 49,1% de las cargas generales. Este intenso movimiento portuario exportador es el que ubica a la aglomeración en una situación estratégica respecto del sistema de transporte del país.

Según datos de la Encuesta Permanente de Hogares, el 33,6% (aprox. 350.000 personas) de la población de Rosario tenía sus necesidades básicas insatisfechas en 1991. Se calcula asimismo que un 45% de las mismas habita en asentamientos irregulares con un gran nivel de privación respecto de la vivienda, salud, educación, alimentación y vestimenta.

Es de señalar la propuesta de lograr la "mancomunidad del Gran Rosario" que surge de la Actualización del Plan Regulador y Bases Documentales para la revisión del Código Urbano de Rosario, entendiendo por tal "una transformación a llevarse a cabo a través de consultas permanentes y de conclusión de convenios intercomunales para la realización y atención de obras y servicios públicos de interés común".

En este momento se están llevando a cabo grandes proyectos de infraestructura que están en distintos estadios de realización, en el Gran Rosario: reconversión ferroviaria, conexión vial Rosario - Victoria, autopista a Córdoba, que completaría el sistema de autopistas interurbanas.

Desde la Oficina del Plan Director de la Municipalidad, de acuerdo con el Arq. Ricardo Kingsland, director de la Oficina, se están estudiando cuatro proyectos relacionados con el Gran Rosario, a saber:

- 1) Terminar el Proyecto de la Costa, de tal manera de recuperar la ribera para el uso público, levantar Puerto Norte y llevarlo a Puerto Sur. Este es el Proyecto que tiene más fuerza y está más avanzado. Se completa con la recuperación de la ribera en el Area Central, de modo de consolidar el Nuevo Frente Ribereño de la ciudad. En relación con este proyecto es importante considerar que en los últimos años ha habido un crecimiento importante en el uso del río, con un aumento de la utilización de lanchas y veleros, 2.000 por fin de semana y 10.000 registradas (Ver Figura 3.21).
- 2) Consolidación del Frente Territorial (en la periferia) de la ciudad, con la generación de una red logística para fortalecer y mejorar el sistema de transporte de acceso e interconexión a Rosario, que integre la autopista a Córdoba, incorpore la segunda circunvalación de Rosario, la Ruta 34 y se fortalezca el rol del aeropuerto. La idea es que la zona de aeropuerto se transforme en un área de interconexión, que funcione como polo de atracción (Figura 3.22 y Figura 3.23).

En relación con estos proyectos, es importante considerar, además de la infraestructura de transporte y su funcionamiento eficaz, el proceso de urbanización y la cuestión ambiental. Con respecto al proceso de urbanización existe una nueva ordenanza de urbanizaciones por la cual se exige que antes de urbanizar un área, esta cuente con los servicios básicos previamente. Los proyectos ligados al transporte se complementan con conjuntos habitacionales en áreas de extensión. Con respecto a la oferta de espacios verdes, tienen dos parques Regionales: el de los Constituyentes por el arroyo Ludueña y el Parque Sur. La idea es incorporar dos nuevos parques regionales: uno en la cabecera del Puente que ya se está construyendo de forma de no “encajar” el puente, sino de darle apertura y perspectiva. El Parque Sur con reserva del suelo que llegaría hasta la represa para conformar una reserva de forma de preservarlo del desarrollo urbano abusivo. Con respecto al tema de las Islas (jurisdicción de Victoria), la idea es armar el Plan Ambiental para las islas del Alto Delta.

- 3) Con respecto al interior de la ciudad que está fragmentada, el énfasis se pondrá en la resolución de problemas de calidad de vida. La idea es generar una “costura” interior entre las dos ciudades (ya estaba en el Plan Director) de forma de integrarlas. Generar un Eje Metropolitano desde el Puerto General San Martín hasta Gobernador. Gálvez y la zona del Puerto. Esto posibilitaría la integración de las zonas transversales y la recuperación de áreas, por ejemplo, Villa Banana. Se trata de conformar un anillo interior que recomponga la centralidad de la ciudad y permita fomentar un proceso de difusión de la misma, lo que implica una política de desarrollo de barrios ligados a ejes de transporte. Como el área central está saturada para implantación de grandes espacios, la idea es que se convierta en un área direccional vinculada con los dos frentes: ribereño y territorial.

- 4) Con respecto al área aeropuerto: se supone que concentrará mayores inversiones y mayores servicios, se vincularía con el Puerto Norte - Aeropuerto con posibilidad de conexión E - O a través de un tranvía metropolitano (Ver Figura 3.24)

Todo el resto de las acciones se relacionan con estos cuatro grandes proyectos. Existen proyectos locales, que son programas urbanos de los seis distritos en los que está dividida la ciudad, que incluyen al del área central. Para la elaboración de esos proyectos, se elabora una carta de coincidencia a propuesta de la Municipalidad a la que se incorporan las ideas de los vecinos.

El Distrito Norte es el que corresponde a la cabecera del Puente (Ver Fig. 3.25 en donde se especifica la delimitación de distritos descentralizados). El 28/10/98 se suscribió entre autoridades municipales, representantes de instituciones convocadas y vecinas y vecinos del Distrito Norte, un documento como la llamada "Carta de Coincidencias" básicas, elaborada como síntesis del debate desarrollado en el marco de las "Primeras Jornadas de trabajo sobre el Programa urbano para el Distrito Norte". Las ideas acordadas servirán de base para elaborar el Programa urbano del Distrito.

Específicamente en referencia con la Conexión Vial se analiza el hecho de que la cabecera se localiza en el Distrito Norte. Se considera que la Cabecera del Puente, como "Puerta Norte" es capaz de generar una nueva imagen representativa de la ciudad.

Hubo coincidencia en cuanto a la importancia del Parque Regional en el área y a que la avenida de acceso funcione como un paseo y no como una barrera.

Con respecto a los accesos y movimientos, se piensa implementar una segunda Circunvalación para tránsito pesado, como acceso alternativo y construcción de rampas sobre el Bv. Rondeau para el tránsito liviano y, en líneas generales, completar las calles de servicio. Con respecto a la circulación de los peatones, se identificaron algunas alternativas como para mejorar los puentes de cruce y el acceso de la población al río.

Con respecto a los equipamientos posibles, se identificaron los siguientes: instalaciones recreativas y deportivas, muelles de pesca, circuito aeróbico y bicisenda, hoteles, museo regional y anfiteatro natural.

Otro punto de coincidencia importante es la necesidad de realizar una gestión conjunta con el Municipio de Granadero Baigorria para el desarrollo del parque.

Además, se hace una mención especial a la necesidad de analizar el impacto ambiental del Puente sobre el área, la ribera y las islas y la necesidad de prevenir la contaminación, especialmente del aire y de considerar el tema de la seguridad en el área.

Además, se considera la necesidad de reubicar los asentamientos irregulares localizados en el área de la Cabecera.

Aparte del tema de la cabecera del Puente, uno de los grandes ejes de acuerdo fue la transformación de la ribera y el área de Puerto Norte de modo de recuperar los espacios públicos y el acceso al río por parte de la comunidad. Apoyando esta propuesta se identificaron propuestas tendientes a solucionar los problemas de escasa accesibilidad a la ribera y la contaminación generada por el transporte automotor.

Conurbación norte de Rosario:

El eje norte de la aglomeración de Rosario presenta una superposición de procesos de urbanización en los que industrias, servicios y establecimientos complementarios se combinan, no sin conflicto, con sectores residenciales.

Se trata de los municipios de Puerto San Martín, San Lorenzo, Fray Luis Beltrán, Capitán Bermúdez y Granadero Baigorria. La existencia de una barranca natural, sobre la que se apoya la actividad portuaria, una gran accesibilidad, la cercanía a insumos y la proximidad con la ciudad central (que expulsa actividades complejas) han sido ventajas que han facilitado el establecimiento de industrias de rango nacional e internacional. De todas maneras cabe destacar un claro conflicto entre la actividad industrial y residencial que deviene de: a) la saturación de la ribera por usos industriales y, en muy pocos casos, espacios recreativos; b) un elevado índice de contaminación derivado de la actividad industrial; y c) el uso de las redes de transporte de forma indiferenciada para cargas y pasajeros, provocando incluso problemas de accesibilidad en ciertos barrios.

Area Cabecera del puente:

En cuanto a la ubicación del área cabecera del puente, la misma se encuentra en el límite entre la ciudad de Rosario y el Municipio de Granadero Baigorria. Esta zona se desarrolla en relación estrecha con Rosario ya que conforma parte de la primera corona de la aglomeración. El área es un nodo de transporte con una fuerte sobrecarga de tránsito, por lo que se producen congestionamientos.

En la costanera norte existen playas equipadas; sin embargo, aparecen diversos conflictos, como la pérdida de áreas de acceso público a la ribera, la contaminación, el ruido, etc.

En el límite jurisdiccional se encuentra el asentamiento de pescadores Remanso Valerio, en la ribera del municipio de Granadero Baigorria, (coincidente con la ubicación de la cabecera del puente) donde viven alrededor de 750 personas agrupadas en aproximadamente 180 familias. La comunidad pesquera tiene cuarenta años y está conformada actualmente por veinticinco familias que dueñas de lanchas y que tienen como actividad principal la pesca. Utilizan redes y pescan principalmente armado, boga, dorado, sábalo. Anteriormente también pescaban pacú y manguruzú, pero ahora escasea, debido, principalmente a la sobreexplotación que se realiza de este recurso. La época de mayor pesca es de febrero a julio. También se caza nutria. El resto de la comunidad presenta características de asentamiento irregular y realiza otras actividades asociadas a los servicios urbanos (empleadas domésticas, albañiles, cirujero). Esta comunidad está muy ligada al río y percibe al puente como algo positivo.

Con respecto a la propiedad de las tierras sobre las que están asentados, son terrenos fiscales que pertenecen a la DNV o son tierras públicas por pertenecer al área de ribera. En cambio, tierra adentro son tierras privadas.

Servicios comunitarios

La Municipalidad de Rosario prevé implementar durante 1998 la total reestructuración del sistema de transporte urbano de pasajeros de forma de priorizar el transporte público masivo, integrando la red urbana con la metropolitana, vinculándolas a su vez con la red interurbana, y la posibilidad de implementar en un futuro servicios ferroviarios suburbanos. Los objetivos del proyecto son: reducir los kilómetros recorridos, minimizar el consumo de energía por pasajero transportado, acotar los tiempos de viaje y atenuar los niveles de contaminación ambiental. Por otra parte, se prevé modernizar el Centro de Inspección Técnica del Automotor de forma de garantizar una mayor seguridad a la comunidad. Al mismo tiempo, desde la Secretaría de Política Ambiental, se están acentuando las campañas de control de humo y gases de escapes.

Con respecto al control de tránsito, se puso en funcionamiento en mayo de 1997, un nuevo sistema de control de tránsito por el cual, los conductores reincidentes podrían llegar a quedar inhabilitados de por vida. Esto ha permitido reducir el número de accidentes de tránsito, según el Comisario Mayor Federico Angel Romero, jefe de la División Criminalística de la Policía de Rosario.

Con respecto al manejo de los residuos, en 1997 quedó habilitado el nuevo relleno sanitario, uno de los más adelantados de Latinoamérica, en el que se depositan los residuos domiciliarios. El predio tiene 33 hectáreas y está ubicado en la zona sur de la ciudad. Diariamente, ingresan 150 camiones que transportan aproximadamente 900 toneladas de residuos. En forma conjunta se está elaborando un Plan Integral dedicado fundamentalmente a la gestión de residuos sólidos. Se creó además la figura de Inspector ambiental, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de Rosario y modificar conductas de la población que perjudican al ambiente.

En 1996, se inició el Plan Integral de Forestación, que comprende la plantación de ejemplares en las áreas más deforestadas, especialmente el macrocentro, la distribución de folletos explicativos, trabajos de mantenimiento, reposición y reforestación del área que rodea al macrocentro llegando hasta el río.

3.3.4.3. Ciudad de Victoria

Sobre la margen izquierda del Paraná, a algo más de 50 km de Rosario, se localiza la pequeña ciudad de Victoria, de alrededor de 23.000 habitantes. La Figura 3.26 muestra el ejido de la ciudad de Victoria y las principales rutas de accesibilidad.

Aproximadamente hasta el año 1750, estas tierras estuvieron habitadas por los "minuanes", quienes luego de una sangrienta batalla con las tropas de Manuel Vera Mujica, fueron exterminados, lo que dio lugar al topónimo "La Matanza".

La ciudad de Victoria no tuvo Acta Oficial de Fundación, pero el 13 de mayo de 1810 se inauguró el primer oratorio, lo que marca el nacimiento de la pequeña ranchada que fue creciendo lentamente.

Luego fueron llegando los inmigrantes, vascos y genoveses principalmente en busca de la piedra caliza para la calera que sirvió para la construcción de la nueva capital de la provincia de Buenos Aires, La Plata. También se van poblando los campos con hacienda para proveer cueros, pieles a centros urbanos más grandes.

Esta ciudad fue, entonces, un pujante centro de servicios a las actividades agropecuarias de su área de influencia. La crisis económica de los últimos años la ha afectado especialmente, por lo que sus condiciones socioeconómicas han declinado y el dinamismo de sus instituciones se ha debilitado. Por lo tanto, necesitará revitalizarse para poder optimizar los beneficios que puede brindarle la Conexión Vial y minimizar aquellos impactos que considere negativos. Sin embargo, posee un patrimonio arquitectónico y paisajístico muy rico, que condiciona su función como centro turístico y de esparcimiento.

Respecto del paisaje, nos encontramos según los profesionales de la Fundación CEPA, frente a un medio natural frágil de excepcionales valores paisajísticos, donde aparece una oferta turístico-recreacional de alta potencialidad ya que el área combina el desarrollo de actividades náuticas, pesca y posibilidades de turismo ecológico con otras actividades culturales arraigadas como los típicos carnavales, festivales musicales, de doma y cuadreras, etc. Asimismo se identificaron otras áreas que podrían alojar usos residenciales de fin de semana. Sin embargo se plantea un escaso control sobre la regulación de recursos naturales en el ejido de Victoria.

En relación con el patrimonio construido, se trata de un típico modelo de ciudad de cuadrícula (la Fig. 3.27 muestra un plano de la ciudad de Victoria). El área central de la ciudad puede definirse como de alto valor patrimonial dado que representa un sector de trama urbana consolidada y sus edificios son de alto valor arquitectónico. Sin embargo, se presenta una subocupación de la planta urbana (solo un 45% de las manzanas están ocupadas un 20% subocupada y un 35% libre), de elevada capacidad poblacional potencial.

Existen además, próximos al casco urbano, tres áreas de interés especial: la Abadía Benedictina, el Quinto Cuartel y la ribera. La primera es un área sumamente importante para los victorienses, con significación religiosa, turística y económica. El Quinto Cuartel es un sector de viviendas de alto valor histórico que surgieron en relación al establecimiento de la industria de la piedra caliza. La ribera por su parte presenta una accesibilidad discontinua y un apreciable subuso. Se distinguen dos subáreas: el parque urbano y la costa. En el parque urbano el municipio recicla la antigua estación como complejo deportivo, construye bungalows, y mantiene a las playas. En este área también encuentran asiento algunas instituciones deportivas como el club de pescadores. La costa, en cambio, se presenta deteriorada. En esta subárea se encuentra un embarcadero, una manga para el transporte del ganado a las islas, la planta de elaboración de Cemento Celular S.A., el ingenio hoy abandonado y un área asignada a Camping Municipal. La Fig. 3.28 muestra los parques y áreas verdes de la ciudad.

La ciudad de Victoria presenta un déficit importante en cuanto a la prestación de servicios sanitarios. Sólo el 50% de la población está servida por cloacas. El desagüe se localiza aguas abajo de donde se implantará el Puente. En la figura 3.29 se muestra una propuesta de infraestructura y saneamiento para la ciudad.

En cuanto al ordenamiento territorial de la ciudad, en 1995 se aprobó el Plan de Ordenamiento Urbano (Ordenanza N 1.265, 1266 y 1267).

En él se establece el ordenamiento integral del territorio en todo el ejido municipal. Esta compuesto por una serie de programas urbanísticos que incluyen: planes para la consolidación de la planta urbana, extensión urbana selectiva, nuevos accesos territoriales y programas especiales y sectoriales. En el año 1996 se incorporaron modificaciones a través de la Ordenanza N 1417/96.

El Plan establece la clasificación urbanística del suelo y las directrices para el ordenamiento territorial del Ejido Municipal. Entre ellas se incluye la incorporación de la cabecera de la Conexión Vial Victoria – Rosario como área estratégica que es considerada como "puerta de la ciudad" y futuro elemento articulador con la ribera así como eje de nuevos programas de desarrollo urbano y otros proyectos viales.

El Plan establece los siguientes usos del territorio:

Suelo urbano (S.U.): terrenos incorporados a manzanas conformadas o mayores áreas delimitadas que cuentan con trazado oficializado y/o apertura de calles efectivizadas que presenten algún grado de ocupación e infraestructura total o parcial o con posibilidad de acceso en el futuro (la Fig. 3.30 incluye los distintos tipos de suelo urbano)

Suelo urbanizable o de extensión (S.E.): terrenos aptos para la futura incorporación al suelo urbano.

Suelo Diferencial (S.D.): terrenos destinados a programas y proyectos de infraestructura y de construcción vial, rehabilitación del patrimonio urbano, protección ambiental y reestructuración de la ciudad.

Suelo No Urbanizable o Rural (S.R.): terrenos destinados para la producción agropecuaria y áreas de protección ambiental.

El área destinada a cabecera del puente es clasificada como Suelo Diferencial y queda delimitada de la siguiente forma: Al Sudoeste, la línea de la Ribera del Paraná, al sudeste, el Bvd. Sarmiento y la Costa Balnearia, al noreste suelo no urbanizable, Quintas y al noroeste suelo no urbanizable y quintas.

La Ordenanza N 1417/96 incorpora nuevas categorías a la clasificación de Suelo Diferenciado que incluye las siguientes categorizaciones:

Áreas de carácter estructural:

- Cabecera Conexión Victoria - Rosario
- Costa y Puerto

Áreas de carácter ordenador:

- Reforma Interior
- Abadía
- Quinto Cuartel
- Reserva Natural Arroyo Ceibo
- Reserva Verde Parque de Extensión

Áreas de carácter territorial regional:

- Traza Ruta Victoria - Rosario

- Borde de reserva condicionada
- Costa Recreativa del Paraná

El objetivo de la inclusión de nuevas categorías es reservar los espacios necesarios para la construcción del emprendimiento vial y su ubicación dentro de un plan integral para el ordenamiento urbano. Así mismo se prevee la creación de espacios verdes protegidos con el objeto de crear un área de protección de la naturaleza.

Victoria presenta un elevado déficit de infraestructura de servicios:

1. Agua: se toma del río, cubre el 72% de la planta urbana y el 90% de la población.
2. Red cloacal, cubre 18% de la planta urbana, 44% de las viviendas. Los efluentes son descargados sin previo tratamiento al río
3. Área pavimentada: sector central de la ciudad
4. No se cuenta con desagües pluviales. Existen dos desagües naturales principales que desaguan en el Arroyo el Ceibo.

El bajo crecimiento poblacional y el escaso desarrollo alcanzado en los niveles industriales y económicos hace que no se hayan generado procesos de expansión urbana y consecuentemente procesos paralelos de especulación sobre el valor de la tierra. Pero debe considerarse que este hecho la coloca en una situación de desamparo frente a factores externos que pudieran alterar su estado de “equilibrio pasivo”.

En lo que concierne a las expectativas de la población de Victoria a partir de entrevistas a informantes clave hechas por la fundación CEPA, existiría una opinión favorable unánime sobre el proyecto dado que se lo asocia con el fin del aislamiento cultural y comercial. Se lo considera una necesidad para generar en la ciudad hechos que le brinden otra dinámica, como cuestión de supervivencia urbana, especialmente para la población joven sobretodo para estudiar y evitar la migración de jóvenes.

Para atacar el problema de la emigración juvenil se han creado institutos terciarios. Es visto como positivo el aumento de flujo turístico de fin de semana que promovería la conexión vial. También se espera generar un mercado para su producción rural. Al mismo tiempo se teme la llegada de rosarinos de bajo nivel socioeconómico que generen hechos delictivos, la pérdida de la tranquilidad pueblerina y de la identidad local, la invasión en los usos y costumbres. La población se reconoce como conservadora.

La ciudad de Victoria es en la actualidad un modesto centro comercial o industrial. Su principal compañía es Nidera Nutrientes, aceitera con menos de 50 empleados. La principal base de sustento de la ciudad constituye la pesca y el procesamiento de pescado así como pequeños comercios y servicios. Un nuevo parque industrial está siendo puesto en marcha en el extremo este de Victoria y algunas compañías están comenzando su radicación. Se espera que el costo relativo más bajo en comparación con Santa Fe en lo que respecta a tierra, electricidad, y mano de obra facilite la radicación de varias corporaciones multinacionales, una vez que los lazos de transporte se hayan mejorado.

En lo relativo al aspecto recreativo el departamento cuenta con 14 clubes, 1 hipódromo, 2 balnearios, 1 museo y 2 bibliotecas.

3.3.5. Sistema de Transporte

3.3.5.1. Sistema Vial

Entre Ríos

Al municipio de Victoria se puede acceder mediante tres rutas: la Ruta Provincial N°11 (R.P. 11), la Ruta Provincial N°26 (R.P. 26) y la Ruta Provincial N°9 (R.P. 9). Las dos primeras están asfaltadas mientras que la ruta 9 todavía es de tierra. La R.P. 11 bordea el río Paraná desde Gualeguay hasta Paraná y es la que estará vinculada con la cabecera entrerriana de la Conexión Rosario-Victoria. La R.P.26 comunica las ciudades de Victoria y Nogoyá mientras que la R.P.9 vincula a la Ruta Nacional N°12 (a la altura de Gral. Galarza) con la R.P.11 en las cercanías de Victoria. La Tabla 3.15 refleja las mediciones de tránsito realizadas por la DNV (ISIT, 1995). La Figura 3.31 muestra los distintos accesos a la ciudad de Victoria.

Tabla 3.15: Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Victoria (ISIT, 1995)

Ruta	Año			Composición del Tránsito	
	1990	1991	1992	Pesados	Livianos
R.P. 11	708	1096	987	66	34
R.P. 26	576	448	—	82	18

Santa Fe

La ciudad de Rosario es una de las más importantes de la Argentina y ha sido un polo de desarrollo, en especial, por la existencia de su puerto. Por este motivo, a la ciudad de Rosario arriban un buen número de carreteras y autopistas. Desde Buenos Aires llega la Ruta Nacional N°9 que continúa luego hacia la ciudad de Córdoba y el NO de la república. Esta ruta es conocida como Panamericana y es una autopista en la mayor parte de su desarrollo. La Ruta Nacional N°11 comunica Rosario con el NEA bordeando el curso del río Paraná. La Ruta Nacional N°34 se dirige en dirección NO hacia las provincias de Santiago del Estero y Tucumán. En cambio, la Ruta Nacional N°33 parte hacia el SO y trazando un arco comunica a Rosario con la ciudad de Bahía Blanca.

Hacia el sur, uniendo a Rosario con Pergamino (Prov. de Buenos Aires) se encuentra la Ruta Nacional N°178. Conectando a Rosario con la ciudad de Santa Fe se encuentra la autopista General López. La Figura 3.32 muestra las principales rutas nacionales y provinciales.

Interconectando a esta cantidad de carreteras se encuentran dos cinturones que circunvalan la ciudad, uno de los cuales (el interno) es la autopista de circunvalación con la cual se comunicará la Conexión Física Rosario-Victoria. La Tabla 3.16 refleja los valores de tránsito mencionados por ISIT (1995).

Tabla 3.16: Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Rosario (ISIT, 1995)

Ruta	1990	1991	1992	1993	autos	utilita- rios	óm- ni- bus	camión s/aco- plado	Camión n c/aco- plado	Semi- remol- que
Ruta Nac. 9	8780	9850	10600	12100	56	11	7	6	10	10
Ruta Nac. 11	1473	1450	1500	1500	31	23	4	16	47	9
Ruta Nac. 33	4200	4200	4300	5500	44	17	3	9	23	4
Ruta Nac. 34	2270	2550	2950	3300	33	20	4	9	23	11

3.3.5.2. Cruces sobre el Paraná

La Conexión vial Rosario-Victoria se encontrará ubicada entre dos cruces existentes sobre el río Paraná: el Complejo Zárate-Brazo Largo y el Túnel Subfluvial Hernandarias. En la actualidad, el primero funciona con capacidad restringida debido a problemas con algunos de los obenques del puente principal.

La Ruta Nacional Nº 12 (R.N. 12) es la que cruza el río Paraná a través del Complejo Zárate-Brazo Largo. En Entre Ríos la R.N.12 se bifurca dando origen a la Ruta Nacional Nº14 (R.N.14). Ambas rutas cruzan la Mesopotamia, la primera bordeando el río Paraná y la segunda el Uruguay.

Por otro lado, aproximadamente a 400 km al norte del complejo Zárate Brazo Largo, el Túnel Subfluvial Hernandarias comunica a las ciudades de Santa Fe y Paraná. Este permite la conexión de las rutas que llegan a Paraná desde las fronteras del país con las que desde Santa Fe se distribuyen hacia el interior.

La Tabla 3.17 muestra el tráfico a través de ambos cruces según la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), 1996.

Tabla 3.17 Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Túnel Subfluvial Hernandarias y Zárate-Brazo Largo (DNV, 1996)

Ruta	1992	1993	1994	1995	autos	utilita- rios	ómni- bus	camión s/a	camión c/a	semi- remol- que
Zárate- Brazo Largo	6500	7201	8207	7872	27	14	8	7	20	24
Túnel Subflu- vial	5303	5826	7210	7324	50	14	5	10	8	6

Por su parte, ISIT menciona haber realizado mediciones, encuestas y censos de origen-destino para ambos cruces. Después de analizar los resultados llegan a que los valores de TMDA para 1995 son:

**Tabla 3.18; Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Túnel Subfluvial
Hernandarias y Zárate-Brazo Largo (ISIT, 1995)**

Ruta	1995	Autos	utilitarios	ómnibus	Vehículo pesado simple	Vehículo pesado c/a
R.N. 12 – Acc. CZBL	8291	66	14	1	3	19
R.N. 168-Acc. TSH	6494	64	18	2	8	8

3.3.5.3. Cargas Transportadas y Destinos en la Zona de Influencia de la Obra

Dentro de los dos años de su existencia formal, el MERCOSUR generó un sustancial incremento del comercio entre las cuatro naciones miembro. En particular, fue notoria la sustitución en gran escala de las importaciones brasileñas desde naciones no pertenecientes al acuerdo por productos argentinos. En la actualidad, más de la mitad de las importaciones brasileñas de cereales, frutas, productos alimenticios, carnes y cueros tienen su origen en Argentina. Otros productos de importancia son el te, mate, productos lácteos, chocolate y algodón.

Un estudio de los transportes en el área de influencia de la obra arroja los siguientes resultados de mercancías, orígenes y destinos (Arthur Andersen, 1997):

- **Cereal:** Entre Ríos y Santa Fe son dos de las principales provincias productoras de cereal. Las principales rutas de exportación incluyen transporte carretero a Rosario o Diamante para su embarque, transporte carretero directo a Buenos Aires y el transporte carretero desde Entre Ríos hacia Brasil.
- **Derivados del Petróleo:** Las refinerías de San Lorenzo envían aproximadamente 3 millones de barriles (500.000 m³) de combustibles por año a través del Paraná. La mayor parte de estos cargamentos cruzan por ferry entre Santa Fe y Paraná.
- **Productos Avícolas:** Los productores domésticos aumentaron su producción en los últimos años siendo Entre Ríos y Santa Fe las provincias donde están instaladas las instalaciones de procesamiento de las compañías líderes. La mayor parte de la distribución se hace por camión, siendo el destino principal Buenos Aires. Las exportaciones hacia Norteamérica y Asia se envían vía aérea a través de Ezeiza. Se espera que el desarrollo del Aeropuerto Internacional de Rosario permita hacer las exportaciones desde esta región.
- **Carne:** Entre Ríos está dentro de las principales provincias ganaderas del país. La mayor parte de la carne es procesada en las provincias de Santa Fe y Buenos Aires; las cinco compañías principales exportadoras de carne y derivados están ubicadas en la provincia de Santa Fe

- Automóviles y Autopartes: este sector es uno de los de mayor crecimiento en la región Córdoba-Santa Fe-Buenos Aires, así como en el sur de Brasil. La tendencia actual de las compañías es instalar fábricas dedicadas a la producción de un modelo en diferentes regiones. Por este motivo hay un gran intercambio comercial entre Brasil y Argentina en este rubro.
- Cítricos: la zona norte de Entre Ríos y la provincia de Corrientes forman la principal región productora de cítricos. La mayoría de las exportaciones están destinadas a los mercados europeos.
- Productos Lácteos: se exporta más del 40% de la producción argentina de leche junto con otros productos de mayor valor agregado. La mayoría de estos productos se envían a Brasil por carretera debido a los requerimientos de tiempo y velocidad de entrega. La principal zona productora se encuentra al oeste de Santa Fe y en la provincia de Córdoba, por lo que para estas cargas tienen gran importancia los cruces sobre el Paraná.

Las principales cargas transportadas por camión incluyen ganado, cereales, combustible, productos alimenticios, madera y derivados, maquinarias y materiales de construcción. Los materiales y maquinarias de construcción y los cereales y derivados originados en la Provincia de Córdoba se transportan hacia Uruguay a través del túnel subfluvial. Los granos del sur de Entre Ríos se transportan a su puerto de embarque en el sur del río Paraná a través de Zárate - Brazo Largo. Otros movimientos incluyen vinos y maníes desde Cuyo hacia Entre Ríos y Brasil vía Túnel Subfluvial, y productos alimenticios patagónicos hacia Brasil. Además, se transporta madera desde Misiones hacia la planta de papel en el norte de Rosario.

Para la ejecución del modelo de transporte, ISIT también segregó los resultados de su mediciones por tipos de carga. La Tabla 3.19 nos muestra los resultados.

Tabla 3.19: Composición Porcentual de las Cargas Transportadas en Cada Cruce (ISIT, 1995)

Tipo de Cargas	Zárate-Brazo Largo (%)	Túnel Subfluvial (%)	Promedio (%)
Ganadería	9	10	10
Productos Agrícolas	27	26	26
Canales de Construcción	13	8	10
Productos Domésticos	5	5	5
Alimentos Elaborados	13	22	18
Combustibles	7	1	4
Productos Químicos	4	3	3
Maquinarias	3	8	6
Minerales	1	1	1
Otras Cargas	18	16	17
	100	100	100

El análisis de las encuestas de origen/destino permitió evaluar los principales flujos de mercaderías que hoy en día utilizan los dos cruces existentes. Se obtuvieron las siguientes informaciones:

Animales

- Del 29.9% de los intercambios efectuados entre ambas provincias, el 34% provienen de las zonas próximas a la futura conexión.
- El 41.9% del tránsito está compuesto de intercambios entre las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires. El 37% de ese tránsito pertenece a las zonas próximas a la futura conexión.
- El tránsito con el Brasil representa el 5%

Productos Agrícolas y Forestales

- Del 27.3% de los intercambios realizados por las prov. de Santa Fe y Entre Ríos, el 32.8% provienen de las zonas próximas a la futura conexión.
- El 30% del tránsito está compuesto de intercambios entre Entre Ríos y Buenos Aires. El 55.6% de ese tránsito pertenece a zonas de Entre Ríos cercanas a la futura conexión.

Materiales de la Construcción

- Del 17% de los intercambios efectuados entre las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, el 28,2% provienen de las zonas próximas a la futura conexión.
- El 24.9% del tránsito está compuesto de intercambios entre Entre Ríos y Buenos Aires. El 48.6% proviene de zonas de Entre Ríos cercanas a la futura conexión.

Productos Alimenticios

- Del 16.8% de los intercambios efectuados entre las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, el 33,2% provienen de las zonas próximas a la futura conexión.
- El 34.0% del tránsito está compuesto de intercambios entre Entre Ríos y Buenos Aires. El 53.76% proviene de zonas de Entre Ríos cercanas a la futura conexión.
- El tránsito con Brasil representa sólo el 2%.

3.3.5.4. Transporte de Pasajeros de Larga Distancia

Rosario es un centro regional para las empresas comerciales de ómnibus. Hay servicios cada media hora con destino a la Capital Federal y servicios diarios hacia Uruguay, Brasil, Chile y Paraguay. Las rutas originadas en Buenos Aires con destino al Nordeste y Brasil utilizan el Complejo Zárate-Brazo Largo. La Tabla 3.2.6 muestra las rutas comerciales principales y la frecuencia de viajes.

Tabla 3.20 Principales servicios comerciales en el área (Arthur Andersen, 1997)

Ruta (origen y destino)	Cruce sobre el Paraná utilizado	Compañía	Viajes por Semana
Rosario-Brasil (Camboriú y Río de Janeiro)	Túnel Subfluvial	Pluna, Flecha Bus	3
Rosario – Montevideo	Zárate-Brazo Largo	ENCON, Rápido Internacional	4
Rosario – Entre Ríos (Paraná y Nogoyá)	Túnel Subfluvial	BASA	17
Córdoba – Montevideo	Túnel Subfluvial	ENCON	4
Córdoba – San Pablo (Brasil)	Túnel Subfluvial	Peña	1
Santa Fe – Brasil	Túnel Subfluvial	Pluna	2
Santa Fe – Montevideo	Túnel Subfluvial	ENCON, CORA	5

3.3.5.5. Proyectos de Mejoramiento de las Carreteras

Recientemente se anunció un llamado a licitación para poner en condiciones los accesos viales a Rosario. Estas obras cuentan con un financiamiento externo de \$19 millones de dólares y son licitadas por la Dirección Nacional de Vialidad. El sistema de licitación consiste en la contratación de empresas para la ejecución de los trabajos de recuperación y mantenimiento de las rutas durante cinco años. En el primer año se deben reparar las rutas y, en los cuatro restantes se deben mantener. Cabe consignar que no habrá inversiones en ampliación de infraestructura. Las rutas que integran el paquete son:

- Ruta nacional A008 - Circunvalación (29,9 km)
- Ruta Nacional N°11 (11,94 km)
- Ruta Nacional A012 - Tramo de rutas 9 a 11 (24,84 km)
- Ruta Nacional N° 33 (19,14 km)
- Ruta Nacional N° 34 (14,19 km)
- Ruta Nacional N° 9 Sur (9,72 km)
- Ruta Nacional N° 9 Oeste (16,33 km)

Por su parte, la Municipalidad de Rosario y la Provincia de Santa Fe tienen en marcha la ejecución de obras complementarias de ampliación de la Circunvalación, más algunos otros proyectos en carpeta.

La Provincia de Entre Ríos ha definido sus prioridades en materia de inversiones en infraestructura vial (entrevista con la Ing. Liliana Cuenca, Secretaría de Estado y Obras Públicas). En primer lugar se encuentra el mejoramiento de la ruta 11.

En segundo lugar se posiciona el ensanche de la ruta 26. En tercer lugar, se tiene prevista la construcción de una nueva ruta que una la ciudad de Victoria con Viale, para permitir una rápida y más directa conexión con la R.N. 127 que se dirige al Brasil. Los estudios de factibilidad de este proyecto han sido concluidos y la provincia ha destinado fondos para el proyecto. Incluso, esta ruta fue incorporada dentro del Plan Laura organizado por el gobierno nacional.

3.3.5.6. Transporte Fluvial

Las profundidades naturales del río Paraná permiten que mediante el dragado de algunos pasos se mantenga habilitada una vía para la navegación de buques de ultramar de hasta 32 pies de calado desde el Río de la Plata hasta la zona portuaria de Rosario, San Martín y San Lorenzo. Esto permite que dicha zona sea una de los principales puertos exportadores de cereales y subproductos.

Las terminales presentes en el área son:

- Terminal 6 (Km 456): para buques de ultramar y embarcaciones fluviales. Tiene depósitos para agrograneles. Recientemente habilitaron una terminal para el embarque de la producción de cobre de la Mina Bajos La Alumbraera
- El Quebracho (Km 454,5): para buques de ultramar. Tiene elevador de granos y tanques para aceite vegetal.
- PASA (Km 451,5): movimiento de hidrocarburos
- IMSA (Km 450,8): agrograneles.
- El Tránsito (Km 449,3): agrograneles.
- Dempa (Km 448,3): agrograneles.
- Instalación para descarga de gas líquido (propano y butano).
- Muelle para combustibles líquidos Esso (Km 447,3).
- Refinería San Lorenzo (Km 446,6): combustibles líquidos.
- ACA (Km 446,5): agrograneles.
- Duperial (Km 443): hidrocarburos livianos.
- Vicentín: agrograneles.

En abril de 1998 se inauguró Puerto Pampa perteneciente a La Plata Cereal, un nuevo complejo industrial portuario para embarque de agrograneles, ubicado entre El Tránsito y Dempa (Puerto Gral. San Martín).

La tabla 3.21. muestra la participación en el total de embarques de granos, subproductos y aceites, de las terminales ubicadas en el sector San Lorenzo/San Martín. Este conjunto de terminales ocupa el primer lugar nacional en las exportaciones de agrograneles, seguido por Rosario y las terminales ubicadas al sur, Bahía Blanca y Quequén.

Tabla 3.21. Embarques de Granos, Subproductos y Aceites en las Terminales de San Lorenzo/San Martín 1993-95 (elaborado en base a Sisto, 1996)

	San Lorenzo/San Martín	Total País	Porcentaje
Granos	4.127.493	14.210.330	29,00
Subproductos	6.229.571	7.924.471	78,21
Aceites	939.681	1.900.823	49,40

	San Lorenzo/San Martín	Total País	Porcentaje
Granos	3.461.092	13.606.985	25,40
Subproductos	6.193.421	8.442.809	73,40
Aceites	1.127.557	2.325.911	48,50
Granos	4.015.240	16.736.145	24,0
Subproductos	6.815.230	9.430.809	72,3
Aceites	1.402.163	2.950.020	47,5

El sector portuario de Rosario se extiende desde la zona norte a la altura del Km 424 del río Paraná hasta la zona sur en el Km 414. A lo largo de este tramo se alternan instalaciones portuarias con sectores urbanos que acceden al río. Permite el atraque de los buques de ultramar, siendo el tamaño máximo el tipo "Panamax" aunque estos deben navegar a media carga.

La zona norte contaba con cinco instalaciones para carga de agrograneles secos manejadas por operadores privados. Se tiene previsto licitar los terrenos de la ex-Unidad IV para la construcción de un complejo hotelero internacional cinco estrellas incluyendo centro de convenciones.

La Zona sur pertenece al Ente Administrador del Puerto de Rosario y se divide a su vez en parte norte, central y sur. El sector norte atiende movimientos de carga general. El central tiene diversas instalaciones: una terminal de pasajeros que atiende servicios de lanchas; un sector cedido a la República de Bolivia; un sector de usos varios pero cuyo uso habitual es la descarga de materiales de construcción; una unidad de carga de cereales cedida a la República del Paraguay; unos muelles antiguos donde no se observan actividades salvo la descarga desde embarcaciones areneras; y un sector de instalaciones de la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. El sector sur tiene dos partes bien diferenciadas: el Muelle Nuevo y los elevadores de grano. El muelle nuevo será destinado a la atención de carga general y contenedores reemplazando al sector norte. Los dos elevadores de granos fueron concedidos a operadores privados.

El Ente Administrador del Puerto de Rosario se encuentra abocado a la tarea de reconvertir el puerto de Rosario para transformarlo en un moderno puerto multipropósito incluyendo la operación de contenedores, cargas generales y graneles.

Recientemente concluyó un proceso licitatorio para la adjudicación de dos terminales por un período de 30 años. El consorcio adjudicatario está formado por International Container Terminal Services (ICTSI) y De Aboitiz. La inversión prevista es de \$76.040.000, con un canon total de \$708.262.000. Las operaciones previstas en estas terminales son:

- carga refrigerada
- fertilizantes
- frutas
- azúcar
- contenedores
- automotores
- cargas generales

- aceites vegetales

En la Figura 3.33 se presentan estadísticas que muestran el movimiento portuario anual de Rosario y reflejan su importancia frente al movimiento portuario nacional.

3.3.5.7. Transporte Aéreo

La ciudad de Rosario cuenta con el Aeropuerto Internacional de Fisherton, que junto con el Aeropuerto de Sauce Viejo (Ciudad de Santa Fe), son dos de los principales aeropuertos del país que extrañamente, no integran las 33 estaciones concesionadas recientemente al Consorcio Aeropuertos 2000. Desde Fisherton parten 28 vuelos de cabotaje diarios de lunes a viernes, y 9 vuelos diarios, en sábado y domingo. Estos representan un total de 158 vuelos semanales. Las compañías que operan actualmente son:

- Aerolíneas Argentinas/Austral
- A.L.T.A.
- Andesmar Lineas Aéreas
- Southern Winds
- Varig/Pluna

Los destinos son: Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Formosa, Mendoza, Neuquén, Posadas, Resistencia, Salta, San Juan, Santa Fe, Tartagal y Tucumán.

Varig y A.L.T.A. realizan además vuelos internacionales con destinos a: Asunción, San Pablo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Florianópolis, Montevideo y Punta del Este. En total, los vuelos internacionales suman 27 frecuencias semanales.

Existe además compañías de vuelos charter y alquiler de aviones, y empresas menores que ofrecen otros servicios. Resulta de interés considerar el servicio entre Rosario y Victoria ofrecidos por la empresa Lantas que cuenta con dos servicios diarios.

3.3.6. Patrimonio Histórico - Arqueológico

3.3.6.1. Patrimonio arqueológico

En primer lugar es conveniente caracterizar el estado del conocimiento relativo al Noreste Argentino. Comparativamente es una región poco estudiada, salvo excepciones como El Dorado (en Misiones), Goya (en Corrientes) y Yacyretá. La situación en los territorios linderos, pertenecientes a los países limítrofes, no es más alentadora; con la excepción del Sudeste de Brasil que a partir de la década del 60 implementó gran cantidad de proyectos a largo plazo, enmarcados en el PRONAPA. Además, existen muy escasas investigaciones arqueológicas en el área del Paraná inferior.

En primer término, se realiza una caracterización de las distintas tradiciones y subtradiciones de la región del noreste; y luego se describen los sitios identificados en el área de interés específica del proyecto.

a. Caracterización de las tradiciones arqueológicas del Noreste Argentino

Los datos relevados sugieren que el poblamiento humano en la región, se desarrolló en dos etapas; la más antigua Precerámica y la más reciente Cerámica.

a.1. Entidades Precerámicas:

Tradición Paleoindígena:

Representada con la menor cantidad de sitios para la región. Comprende dos fases: Ibicuí y Uruguay. La primera de éstas, trata de dos sitios ubicados en la margen izquierda del Río Ibicuí, y uno en la margen derecha del Río Quarein, en territorio brasileño y enfrentados aproximadamente a las localidades de Yapeyú y Ceibo en la Provincia de Corrientes. Los fechados obtenidos para esta fase son dos: 12 770 +/- 220 a.P. (SI-801) y 12 690 +/- 100 a.P. (SI-2351). [a.P. : antes del Presente]

La segunda fase incluye sitios del tramo de la cuenca del Río Uruguay situada entre los ríos Quarein e Ijuí (Brasil), descubiertos por Miller (1987). Aunque también podrían incluirse otros sitios situados más al Sur como: Los Sauces II y Arroyo Yará chico (Rodríguez y Rodríguez, 1985). Para esta fase se obtuvieron 20 fechados radiocarbónicos situados entre 11 500 y 8 500 a.P.

Tradición Humaitá:

La mayoría de las manifestaciones acerámicas en las que no se registraron puntas de proyectil, se incluyen en ésta tradición. Comprende unos 200 sitios ubicados mayoritariamente en el Sudeste de Brasil; aunque también se relevaron algunos en el Este del Paraguay, Norte uruguayo y Noreste Argentino. Para éste último, se conocen el Alto Paranaense y 3 de Mayo (ambos en el Norte de Misiones); y la fase La Paloma (Este de Entre Ríos). Se registraron tallados líticos, tales como choppers, chopping tools, perforadores y cuchillos. También se recuperaron artefactos líticos pulidos como, hachas, molinos chatos y piedras con hoyuelos. Los fechados realizados se encuentran en el orden de 7 000 a 1 000 a.P.

Tradición Umbu:

Se conocen más de 400 sitios. Si bien la mayoría se encuentra en la margen meridional del planalto brasileño, presentan un alto grado de dispersión. Así se puede remarcar la presencia del sitio "Río Uruguay"; en el Uruguay medio, al Norte de la localidad de Ceibo en territorio correntino. Esta tradición parece tener una gran perdurabilidad temporal, ya que los fechados obtenidos se encuentran en el orden de los 6 000 y 300 a.P.

a.2. Entidades cerámicas:

Tradición Sabanas Bajas:

Está formada por tres Subtradiciones: Vieira, Salto Grande y Ibicueña. Para los fines de éste informe solo se caracterizará la Subtradición Salto Grande, ya que es relativamente la más próxima al área de estudio.

Subtradición Salto Grande:

Se distribuye por el Uruguay Medio y sus afluentes, aunque se puede incluir provisoriamente un sitio relevado por Ceruti (1985) en el Paraná Medio, conocido como Cancha de Luisa.

La cerámica fue manufacturada por acordelado, decorada con incisos, con motivos geométricos y sencillos; presentan guardas pintadas de color rojizo. Su contorno es simple y no presentan asas.

Persisten los artefactos líticos de la etapa precerámica (ej. La Paloma-Trad. Humaitá), aunque se observa una decadencia en variedad y manufactura de los mismos. Los restos faunísticos son abundantes y variados. Cabe destacar la presencia de conchales. Se obtuvieron fechados que van desde 400 a.C al 1 300 d.C, constituyendo el registro más antiguo del período cerámico en ésta región.

Tradición Ribereña Paranaense:

También es conocida como Cultura de los Ribereños Plásticos (Serrano, 1972), ó Tipo Cultural Goya-Malabrigo (Ceruti, 1985). Presenta una amplia área de distribución abarcando el Paraná (desde su confluencia con el Paraguay hasta el Río de la Plata), el bajo Uruguay y algunos de sus afluentes.

Su cerámica fue elaborada mediante acordelado y modelado, presenta buena terminación y diseños complejos, así como una gran variedad de colores y técnicas decorativas. Sin embargo, el rasgo característico lo constituyen el aditamento de formas zoomorfas (en general cabezas de loros), elaboradas por moldeado o pastillaje. Los artefactos líticos son escasos y poco sofisticados, consisten en lascas o nucleiformes con rastros de uso, raspadores y choppers.

Los materiales pulidos consisten en bolas, pesas para red, morteros, hachas etc.

Se encontraron arpones óseos de tipo chaqueño, espátulas y punzones. También cornamentas de cévido y cuentas de collar hechas de concha. Los fechados registran una profundidad temporal de entre 500 d.C y 1600 d.C.

Tradición Tupiguaraní:

Es la tradición que más sitios presenta, distribuyéndose por toda la región y probablemente en la zona de estudio. Están localizados principalmente en cursos fluviales o en lagunas y bañados.

Su cerámica es particularmente vistosa, tanto por sus múltiples técnicas decorativas, como por sus variados diseños y su excelente terminación. Los tiestos decorados superan en abundancia a los no decorados. Se utilizó la técnica del acordelado. También se registraron pipas y cuentas de cerámica (esféricas bicónicas y cilíndricas). Los artefactos tallados son atípicos y toscos, en general son lascas o nucleiformes utilizados, choppers y también algunos materiales pulidos como pequeñas hachas trapezoidales o circulares, con orificio en el medio para enmangar. También se recuperaron los típicos objetos de adorno: los Tembetás de cuarzo hialino en forma de "T", pero también colgantes y cuentas. Además se presentan puntas de proyectil de hueso, tembetás de hueso o resina y cuentas de semillas.

Un aspecto primordial es la presencia de enterratorios secundarios en urnas, que por lo general no incluyen el esqueleto completo, sino el cráneo y algunos huesos largos; acompañados de ofrendas, con bellos objetos, tales como hachas y tembetás. Se cuenta con más de cien fechados, que reflejan una presencia en el área desde el 500 d.C hasta bien entrado el postcontacto (1 700 d.C).

b. Caracterización de los sitios arqueológicos en el valle fluvial

Siguiendo lo sostenido por la Fundación CEPA existen importantes sitios arqueológicos pertenecientes a la denominada “Cultura de los ribereños plásticos” y localizados en los terrenos elevados de las islas llamados cerritos. Los que se ubican en el área de nuestro interés son Isla del Pillo, Río Victoria, Laguna del Pescado, Los Tres Cerros, Cerro Las Moras, Los Marinos, Los Marinos II, Cerro La Cavada.

Se han definido dos entidades de cazadores pescadores: 1) Entidad Goya Malabrigo, con cerámica similar a la de “Ribereños plásticos”, cuyo patrón de asentamiento era en las zonas altas de islas y costas; y 2) Entidad Esperanza, de cazadores de larga distancia, con materiales de pesca y caza, hornos bajo tierra y un patrón de asentamientos en los bordes de lagunas de áreas no deltaicas. Se han hallado diversos materiales, cerámica, paquetes funerarios, instrumentos líticos y de hueso.

Existen grupos de investigación arqueológica cercanos a la zona de impacto, tanto en Rosario (Escuela de Antropología de la Universidad de Rosario), Paraná (Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas) y Victoria (Grupo de amigos de la Arqueología del litoral).

En abril de 1995, el Lic. Juan Nobile del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Prof. Antonio Serrano” realizó un informe de campo titulado: “Una mirada al interior de las islas. Prospecciones arqueológicas en el Paraná Inferior y Alto Delta”. El área de estudio queda comprendida en el valle de inundación del río Paraná frente a las ciudades de San Lorenzo y Rosario sobre el Dto. Victoria, entre los 32° 30' - 33° S y los 60° 10' - 60° 40 O.

La tarea de prospección realizada utilizó datos de informantes y sitios sin información. Algunos de los sitios fueron explorados y sondeados. El recorrido se realizó en período de creciente, íntegramente con canoa a motor, utilizando cartas náuticas de prefectura, imágenes satelitales y referencias de pobladores del lugar.

Los sitios arqueológicos estudiados presentaron las siguientes características generales:

- Todos los sitios están ubicados sobre albardones, en las márgenes de arroyos permanentes o semipermanentes, en general alejados del cauce principal. Son lugares más altos, los denominados “cerros” o “cerritos”
- Se observa vegetación arbórea, principalmente sauces y también timbó.
- Sobre los cerros se encuentra una alta densidad de material cerámico fragmentado muy concentrado en todos los niveles topográficos del montículo. También, aunque con menor frecuencia, se observan materiales líticos, principalmente trabajados en arenisca cuarcítica y algunos restos óseos.
- El principal agente de perturbación natural es la dinámica hídrica. La vegetación, especialmente a través de las raíces de los árboles y la fauna, a través de las acciones de los animales, especialmente los cavadores.

- Agentes de perturbación antrópica: debido a las características topográficas de los sitios, son muy utilizados por los isleños, los turistas, e incluso por el ganado, que se resguarda en los cerritos durante las crecidas. Por otra parte, algunos de los pobladores permanentes son los que brindan información sobre ubicación de sitios.

A continuación se sintetiza la descripción realizada de los sitios explorados.

- “Los tres Cerros”. El sitio está ubicado frente a la laguna “La Cruz” y se trata de tres montículos de tierra. El más importante de ellos es elegido durante crecidas por los cazadores para hacer ranchadas. Su superficie está casi completamente cubierto por fragmentos cerámicos de diversos tamaños en todos sus niveles topográficos. No se observaron materiales líticos. Se efectuó un sondeo en la parte más alta, con el trazado de una cuadrícula de 1 m de lado por 0,80m de profundidad. En dicho pozo se encontró abundante cerámica, material óseo humano y animal y un sólo lítico que podría ser un raspador en arenisca cuarcítica. Predomina la cerámica fina, color negro, pulida y fragmentos de cerámica gruesa, color marrón claro, beige. Las formas predominantes son recipientes esféricos u ovoides, de cuerpo cilíndrico o troncónico. Este sitio fue calificado como de muy baja perturbación, especialmente natural y con elevadas condiciones positivas para su estudio en profundidad, debido a su accesibilidad, muy buena visibilidad y excelente potencia de materiales. Por todo esto fue catalogado en este informe como uno de los más importantes del sector.
- “El Durazno”, está ubicado sobre la margen derecha del arroyo “El Salto”, en línea recta hacia el Oeste se visualiza el puerto de “Vicentín”. El sitio es un montículo, muy frecuentemente utilizado para ranchadas por los isleños. La densidad de cerámica es alta, aunque en menor grado que en “Los tres cerros”. El sitio está bastante expuesto a factores de perturbación natural y antrópica, pero posee buena accesibilidad y potencial de material apropiado.
- “La tapera de don Otero”, se ubica a unos 150 m. al sur del “Durazno” sobre el albardón que contiene el mismo, donde existen sauces, timbós y seibos. Es un sitio interesante para comparar con la proveniente de los “cerros”.
- “La ranchada de Don Otero”, localizado en el albardón que bordea al arroyo El Salto.
- “de Ramayo”, un cerro destacable que está habitado permanentemente.
- “la Ranchada de Don Otero”, un cerro donde se observa gran cantidad de material cerámico en superficie. El sitio tiene buena potencia de material, pero debido a que es ocupado semipermanentemente por ranchada, el grado de perturbación es muy alta, siendo que además existen cerdos.

El informe concluye identificando las acciones necesarias para continuar el trabajo de investigación: recorridos aéreos, reconocimientos por vía terrestre en época de estiaje.

El cuidado de los sitios arqueológicos es una preocupación de las autoridades por lo que en el Artículo 8 del Contrato de Licitación se establece que :

En los lugares donde existen yacimientos arqueológicos, cuyas coordenadas se indican a continuación en una tabla, no se podrán realizar construcciones ni extracciones de material para construir el terraplén, salvo con expresa autorización del Organo de Control.

“El Organo de Control indicará en cada caso el área afectada por el yacimiento arqueológico correspondiente.”

En el mapa suministrado por el Organo de Control (Figura 3.34) se identifican claramente los sitios arqueológicos a lo largo de la traza. A continuación se presenta el georreferenciamiento de cada uno de los sitios.

PUNTO	X	Y
1	6.358.200	5.447.600
2	6.357.900	5.447.900
3	6.357.750	5.447.000
4	6.356.450	5.450.600
5	6.362.550	5.444.250
6	6.366.550	5.448.300
7	6.365.400	5.448.950
8	6.364.750	5.449.700
9	6.364.700	5.450.750
10	6.364.250	5.451.050
11	6.360.950	5.448.000
12	6.361.450	5.448.550
13	6.360.550	5.448.650
14	6.366.050	5.442.650
15	6.369.000	5.442.350
16	6.379.200	5.438.450
17	6.374.700	5.440.400
18	6.376.350	5.443.400
19	6.371.550	5.445.850
20	6.374.000	5.449.200
21	6.373.800	5.446.400
22	6.381.600	5.439.850
23	6.381.450	5.442.250
24	6.381.300	5.445.100
25	6.381.800	5.451.350

3.3.6.2. Patrimonio Histórico

El principal escenario de los grupos que poblaron el noreste argentino, por lo menos desde 2.000 años atrás, lo constituyó la cuenca del Paraná. Manifestación de esta pauta de ocupación lo constituye la alta densidad de sitios arqueológicos localizados en el valle de inundación del río.

En tiempos prehispánicos, el Delta Entrerriano era ocupado por el grupo étnico Chaná. Dentro de ellos se distinguen tres grupos dialectales: Chaná, Baguá y Chaná - Tumbú.

Los Chaná eran canoeros y se dedicaban principalmente a la pesca, aunque también practicaban una agricultura incipiente.

Localizaban sus asentamientos sobre los albardones de ríos y arroyos de forma de protegerse de las inundaciones.

Las familias eran extensas y probablemente se organizaban en forma de bandas pequeñas que se reunían en distintos momentos del año con el fin de realizar intercambios o realizar rituales cíclicos (Ottonelo y Lorandi, 1987).

A la llegada de los españoles, este grupo de indígenas había recibido la influencia guaraní y luego, a lo largo de los siglos XVI Y XVII, fueron parcialmente absorbidos por los guaraníes o por grupos pampas o chaqueños.

3.3.7. Organización territorial del área

En la evaluación de grandes obras de conexión vial es fundamental conocer la organización territorial de los espacios que conectan en sus distintas escalas, de supraregional a local, con el fin de jerarquizar el impacto que puedan tener como catalizadores de desarrollo.

Cada uno de los sectores involucrados en las distintas escalas presenta intereses específicos, aunque dentro del marco global del proyecto.

Partiendo desde la escala local, es decir del área específica de implantación de la conexión vial, aparece en forma evidente la disparidad de realidades territoriales: la conexión vial conectará dos ciudades de escalas y complejidad totalmente distintas.

En la margen santafesina, Rosario, centro de servicios y actividades productivas y nodo de transporte multimodal, con un sistema de puertos de elevada jerarquía en el país. Por otro lado, en su característica de gran ciudad, presenta las problemáticas típicas: marginalidad, desempleo, falta de seguridad. En la margen entrerriana, se encuentra la pequeña y tranquila ciudad de Victoria, con un patrimonio arquitectónico y paisajístico especial. Funciona como centro de servicios al área rural circundante y como centro ligado al turismo y el esparcimiento. Seguramente, el aislamiento físico ha condicionado fuertemente su modo de desarrollo y el estilo de vida de la población.

En la escala regional, la orilla santafesina se inserta en la pampa húmeda, la región de mayor desarrollo relativo del país, concentradora de actividades y de población. Por otro lado, Rosario se sitúa en una posición estratégica en el eje portuario industrial.

En cambio, el sudoeste de la provincia de Entre Ríos, aunque a muy pocos kilómetros de la región nuclear del país, no se ha insertado dentro de ese complejo productivo. En Entre Ríos, el eje estructurador del territorio es la ruta N. 14. La implantación del puente Zárate - Brazo Largo, permitió el acceso de los productos entrerrianos al mercado bonaerense a la vez que consolidaba el área como paso obligado del corredor vial más importante de América del Sur: Buenos Aires - San Pablo. Dentro de la provincia, otro nodo de importancia es la ciudad de Paraná, además de capital administrativa, único punto existente de contacto con la provincia de Santa Fe por modo vial.

En escala supranacional, el área donde se implantará la conexión vial es estratégica para el fortalecimiento de ejes de interrelación del MERCOSUR, lo que permitiría extender el área de influencia de los productos de los países intergrantes a través de la reducción de los costos en tiempo y dinero. El Corredor Bioceánico que conectará los puertos chilenos de Arica, Iquique y Antofagasta con los brasileños de Santos, Paranaguá, Itajaí y Río Grande se completará con puentes que permitan la integración de las distintas áreas al sistema multimodal de transporte de América del Sur.

4. EVALUACIONES ANTECEDENTES

4.1. CONEXIÓN VIAL ROSARIO - VICTORIA, EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FUNDACIÓN CEPA (1994)

En el marco del “Convenio Nación - Provincias de Entre Ríos y Santa Fe para el Estudio de Factibilidad Económica de la Vinculación Física entre Victoria (Entre Ríos) y Rosario (Santa Fe)”, la Secretaría de Planificación y Control de Gestión de la Provincia de Entre Ríos contrató a la Fundación CEPA (Centros de Estudios y Proyectos del Ambiente) para la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental de la conexión vial.

Para esta evaluación, la Fundación consideró a un proyecto de conexión que incluía al sistema de puentes, terraplenes, dragados, movimientos de suelos y excavaciones. Además, el proyecto considerado incluía los aspectos conexos relacionados a la construcción de obradores, la expropiación de predios, la demanda de insumos para la construcción, el movimientos de equipos, y la implantación de cuatro programas adicionales y simultáneos a la conexión vial. Estos cuatro programas son los de desarrollo turístico, desarrollo agropecuario, reserva de biósfera, y el acueducto Rosario.

4.1.1. Metodología Utilizada

Para realizar la evaluación, el equipo técnico de la Fundación propuso una metodología particular que considera cuatro escalas de análisis (regional, interprovincial, valle fluvial, y urbana-interurbana) y un sistema de matrices de valoración. Esta compleja metodología resultó en la identificación de 15 impactos prioritarios para los cuales se proponen medidas de mitigación. Para ayudar al lector a comprender el alcance del trabajo de CEPA, las siguientes secciones describen sucintamente los principales elementos de la misma. La metodología utilizada por la Fundación CEPA partió de la identificación de las actividades del proyecto desde el momento de la etapa previa a la construcción hasta aquellas relacionadas con la operación del mismo. Luego se identificaron, según el juicio profesional, 61 cuestiones ambientales dominantes. Estas cuestiones ambientales surgen de la interpretación que realizaron los profesionales intervinientes en la caracterización ambiental realizada.

El equipo técnico de la Fundación CEPA ideó un proceso de evaluación basado en una serie de matrices. El procedimiento aparenta ser cuantitativo porque asigna valores numéricos a las categorías empleadas, pero en realidad se maneja con criterios subjetivos. La interpretación de los resultados y su justificación aparece sucintamente explicitada en el informe final de la fundación.

Con la primer definición de actividades y cuestiones ambientales, el equipo de CEPA preparó una primer matriz cuyas celdas muestran la intensidad de las alteraciones que cada actividad produce sobre cada una de las cuestiones dominantes.

Es decir, cada fila de la matriz representa una actividad del proyecto y cada columna representa una de las cuestiones ambientales. La intensidad de la alteración de una acción sobre una de las cuestiones ambientales está dada por un número cuyo rango varía entre -3 y +3 que es ubicado en cada una de las celdas. La asignación de este número está basada en la apreciación de los profesionales.

El efecto sectorial correspondiente a la cuestión ambiental es entonces valorado mediante un procedimiento algebraico basado en números asignados según el juicio profesional y que representan en realidad las categorías de la variable cualitativa "intensidad de la alteración".

Una vez obtenida la intensidad de la alteración para cada una de las cuestiones ambientales, se derivan los efectos sectoriales. Cada efecto es caracterizado una vez más mediante la explicación del pensamiento del equipo del CEPA sobre los efectos y los cambios asociados y la valoración de otros parámetros (el tipo de impacto, momento de ocurrencia, duración, irreversibilidad, etc.). Sin embargo, al asignar valores numéricos a las categorías de estas variables nominales, que también varían entre -3 y +3, la metodología utilizada no resulta clara. Lamentablemente el informe no incluye la explicación de la razón de esa asignación o del procedimiento empleado para obtener los resultados finales.

El equipo técnico de la Fundación CEPA propone una segunda matriz, la de interacción de efectos. La importancia de la segunda matriz es que permite la selección de los impactos que a juicio de la Fundación son más importantes.

La segunda matriz tiene 61 columnas y 61 filas correspondientes en ambos casos a los 61 efectos sectoriales calificados en la primer matriz. Esta matriz muestra que los efectos se interrelacionan y por lo tanto interactúan entre sí afectándose mutuamente de distinta forma. Como resultado de la matriz se obtienen los 15 efectos que producen mayor número de alteraciones sobre otros y los 15 efectos que son más susceptibles de ser alterados por otros.

Los últimos pasos de la metodología aplicada por CEPA consisten en la elaboración de una tercer matriz que aplica una función ambiental a los 15 efectos más alterantes para determinar si los mismos potencian los componentes benéficos o incrementan los aspectos conflictivos. La función ambiental que se aplica en cada celda no se explicita en el informe. Finalmente, los efectos, ya reformulados como impactos y luego incluidos en redes de medidas por impacto son agrupados según las cuatro escalas de análisis empleadas en el diagnóstico ambiental.

El informe reseña de manera breve las razones que justifican que un efecto altere a otro. No se expresan las razones por las cuales han sido elegidos 15 efectos y no un número mayor o menor. Finalmente, la consideración de los 15 efectos seleccionados (los 15 que más alteraciones producen) no tiene en cuenta la posibilidad de encontrar entre los 46 restantes algún efecto irreversible y significativo que por el sólo hecho de no "alterar" a muchos componentes ambientales de otros efectos ha sido excluido. Cabe remarcar que para el análisis final sólo se tienen en cuenta los efectos más alterantes y no los más alterables cuando, por definición, estos últimos serían aquellos que recibirían las mayores consecuencias.

4.1.2. Actividades del Proyecto

La primer matriz de la que parte la evaluación de la Fundación CEPA presenta en la primer columna la lista de actividades del proyecto. Esta lista representa la concepción del proyecto al momento de ser realizada la evaluación. La lista incluye las siguientes actividades:

- 1- Expectativas ante la construcción de las obras
- 2- Decisión de Iniciación de la obra
- 3- Expropiaciones
- 4- Trabajos Preparatorios
- 5- Construcción de obradores y obras auxiliares
- 6- Dragado y Refulado
- 7- Movimiento de Suelos
- 8- Excavaciones
- 9- Movimiento de Equipos
- 10- Demanda de Insumos
- 11- Demanda de mano de obra
- 12- Desvíos de cauce
- 13- Presencia del terraplén
- 14- Presencia del puente
- 15- Presencia de los estribos
- 16- Presencia de los accesos
- 17- Inicio vinculación física
- 18- Habilitación conectividad vial
- 19- Fin actividades asociadas a la etapa de construcción
- 20- Continua vinculación física
- 21- Continua conectividad vial
- 22- Tareas de mantenimiento
- 23- Desarrollo turístico
- 24- Desarrollo agropecuario
- 25- Reserva de la biósfera
- 26- Acueducto Rosario

4.1.3. Cuestiones Ambientales, Impactos Más Alterantes y Más Alterables

Como fue mencionado más arriba, la Fundación CEPA detecta 61 cuestiones ambientales dominantes. Cada una de estas cuestiones conciernen a una determinada escala de análisis. A través del proceso de selección descrito en 4.1.1, las 61 cuestiones permitieron obtener los 15 efectos más alterables y los 15 efectos más alterantes. A título ilustrativo y para orientar al lector, la Tabla 4.1 presenta la lista de los mismos:

4.2. VIGENCIA DE LA EVALUACIÓN DE FUNDACIÓN CEPA

Como el proyecto propuesto, sus actividades y sus condiciones actuales varían de aquellas tomadas por el equipo de la Fundación CEPA, a continuación se presenta un análisis de la vigencia de la EIA preparada por dicha Fundación.

El estudio de la Fundación CEPA respondía a una concepción diferente a la actual, el proyecto considerado en esa ocasión era un proyecto integral de desarrollo regional. Algunas medidas de mitigación propuestas por dicho estudio son todavía válidas y deben ser consideradas por las autoridades provinciales. Asimismo, en el presente proyecto y tal como figura en los pliegos licitatorios, la responsabilidad por la implantación y presencia de las obras y sus impactos es una responsabilidad del organismo de control y por lo tanto de las autoridades gubernamentales intervinientes.

4.2.1. Actividades propuestas

El equipo consultor revisó la lista de las actividades identificadas por CEPA a la luz del proyecto propuesto por el grupo empresario IMPREGILO S.p.A. - IGLYS S.A. - HOCHTIEF E.E.G. - TECHINT S.A.C.E.I - BENITO ROGGIO E HIJOS S.A. y el propio criterio. Esta revisión permitió establecer claras diferencias entre el proyecto evaluado por CEPA y el actualizado. Fundamentalmente, la diferencia consiste en que la propuesta del grupo empresario, siguiendo los lineamientos del pliego de licitación, excluye a los cuatro programas adicionales considerados por CEPA: programa de desarrollo turístico, agrícola, reserva de la biósfera, y acueducto Rosario. Como la identificación y valoración de los efectos realizados por CEPA están influenciadas por las acciones de estos programas desde el comienzo (Matriz 1), las intensidades resultantes y toda la evaluación posterior basada en estas intensidades debería ser re-elaborada.

Además de esta diferencia, los consultores identificaron otras actividades no incluidas en la lista de CEPA o que habiendo sido incluidas en forma general se encuentran ahora mejor definidas. Se transcribe abajo la nueva lista de actividades que concuerda con el análisis del proyecto presentado en el Capítulo 2.0.

1. Generación de expectativas ante la construcción de las obras
2. Decisión de iniciación de la obra
3. Expropiaciones
4. Trabajos preparatorios (deforestaciones, accesos para construcción, etc.)
5. Construcción de obradores y obras auxiliares
6. Dragado y refulado
7. Movimiento de suelos
8. Excavaciones (para fundaciones)
9. Movimiento de equipos y transporte de materiales
10. Compra de insumos para la construcción y operación
11. Contratación de mano de obra para la construcción y operación
12. Construcción de terraplenes (incluyendo rectificación de cauce y obras temporales)
13. Construcción de puente principal, y 12 puentes en zona de islas
14. Construcción de accesos y prolongación de la circunvalación de Rosario
15. Instalación de señalizaciones
16. Construcción de obras accesorias y de servicios
17. Forestación y parquización
18. Construcción de estaciones de peaje
19. Construcción de defensas contra choques de embarcaciones del puente principal
20. Actividades de finalización de obra (desarme de obradores, limpieza final)
21. Transporte de cargas y pasajeros a través de la conexión

4.2.2. Intensidades de los Efectos

La primer matriz presentada en la EIA de la Fundación CEPA incluye a los programas accesorios de desarrollo agropecuario, turístico, reserva de la biósfera y acueducto Rosario. Estos programas, tal como ha sido redefinido el proyecto, no estarían incluidos. Por lo tanto, si incluso se mantuviera la Matriz 1, las intensidades de los distintos efectos podrían modificarse sustancialmente. Por ejemplo, CEPA otorgó al segundo efecto sectorial, *Consolidación de Rosario como Centro Estratégico en la Prestación de Servicios del Puente*, una intensidad de 2.7 y una intensidad positiva de 2.

Sin embargo, solamente considerando la exclusión de los programas accesorios y sin modificar la valoración puesta por CEPA, la intensidad se vería reducida a 2.57 y la intensidad positiva a 1.57. Otro ejemplo es el del efecto de *Transferencia de Estrategias Productivas de Santa Fe hacia Entre Ríos* que tiene una asignación de 1.67 y se vería reducida a 1. Como estos, varios efectos deberían cambiar en su valoración relativa.

Valor del Peaje y Proyecciones de Tráfico

Los índices manejados en la evaluación de CEPA se refieren a rentabilidades económicas que consideran un valor de peaje estimado preliminarmente. Los valores de peaje en un sistema de transporte condicionan la utilización de una u otra ruta e incluso pueden modificar la división modal entre distintos sistemas de transporte (carretero, ferroviario, navegación fluvial y marítima). En el caso presente el valor del peaje fue estipulado en 7.40 + IVA. El valor del peaje, el tráfico y sus consecuencias serían, por lo tanto, diferentes a las del estudio de Fundación CEPA.

Tabla 4.1 b) Efectos Más Alterables	
N°	Efecto
1	Generación de un intenso flujo interurbano entre las dos cabeceras
2	Posibles alteraciones culturales por la invasión de pautas externas sobre las locales
3	Modificación del sistema sociocultural
4	Nuevas perspectivas de desarrollo posibilitadas por la conexión, cambios en el patrón de asentamiento poblacional
5	Cambios en el patrón de asentamientos
6	Modificación del patrón de uso productivo de la tierra
7	Incremento del flujo terrestre hacia el valle
8	Fortificación de los lazos familiares preexistentes, surgimientos de nuevos lazos familiares
9	Demanda de especialización de Victoria como turístico-recreativo
N°	Efecto
10	Modificación en el sistema económico productivo
11	Modificación del valor económico de la tierra
12	Sistema solidario de cruces
13	Aumento de la contaminación del valle fluvial
14	Aumento de la rentabilidad de las explotaciones agropecuarias por reducción de los costos de transporte
15	Aumento del turismo y miniturismo

Tabla 4.1 a) Efectos Más Alterantes	
N°	Efecto
1	Generación de un intenso flujo interurbano entre las dos cabeceras
2	Auspicio de una nueva prefiguración de la conexión bioceánica
3	Nuevas perspectivas de desarrollo interurbano posibilitadas por la conexión
4	Modificación en el sistema económico productivo en el valle
5	Aumento de la inversión de rosarinos en el valle fluvial entrerriano
6	Aumento del turismo y el miniturismo en Entre Ríos
7	Modernización de estrategias productivas en Entre Ríos
8	Demanda de especialización de Victoria como turístico-recreativo
9	Cambios en el patrón de asentamiento poblacional en el valle
10	Aumento de la rentabilidad de las explotaciones agropecuarias por reducción de los costos de transporte
11	Consolidación de Rosario como centro estratégico en la prestación de servicios del puente terrestre
12	Modificación de la hidrodinámica fluvial
13	Modificación del valor económico de la tierra en el valle
14	Modificación del patrón de uso productivo de la tierra en el valle
15	Incremento del flujo terrestre hacia el valle

5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis que se presenta a continuación constituye una evaluación de las interacciones que podrían llegar a producirse entre las acciones con incidencia ambiental derivadas de la construcción y operación de la Conexión Vial Rosario - Victoria, a la que en adelante denominaremos Proyecto, y los factores del entorno susceptibles de ser influenciados por las tales acciones. La evaluación incluye el análisis de interacciones sobre el medio natural (físico y biótico) y el antrópico.

Primero, se describen los objetivos perseguidos, la metodología utilizada, y la definición de las acciones impactantes. Luego se presenta la matriz de impactos que identifica a los efectos que las acciones producen sobre los distintos elementos del ambiente. Finalmente, el capítulo presenta el análisis de los impactos y su clasificación según ciertos criterios que también se definen en el capítulo.

5. 1. OBJETIVOS DE LA EIA

La evaluación de impacto ambiental (EIA) del Proyecto para sus etapas de construcción y operación tiene como principales objetivos los siguientes:

- Identificar y caracterizar los impactos del Proyecto para las etapas de construcción y operación sobre su área de influencia (bajo las características actuales de uso).
- Recomendar un conjunto de medidas y acciones cuya aplicación permita atenuar, compensar y/o controlar el establecimiento de condiciones que afecten la calidad ambiental y, muy particularmente, la salud y el bienestar de la población involucrada.
- Suministrar un sistema para la toma de decisiones que ofrezca un panorama simplificado de las situaciones críticas que requieran control prioritario.

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO

De la descripción del proyecto realizada en el Capítulo 2 se deducen distintas acciones del proyecto que pueden producir impactos. Esas acciones, a los fines de la evaluación, pueden incluir procedimientos o tareas individuales o un grupo de tareas combinadas.

Aquí se definirán las acciones que luego serán utilizadas en la evaluación. La descripción del proyecto y de los detalles constructivos del proyecto deben ser buscados en el Capítulo 2 o en la documentación técnica del proyecto. Esta definición que se presenta sólo tiene por objeto clarificarle al lector la naturaleza de las tareas involucradas en los procesos constructivos. También servirá para comprender más cabalmente las relaciones causa-efecto-sobre-el-medio.

A continuación se describen las acciones de las etapas de Construcción y Operación de la Concesión.

Construcción

1. Obradores - Planta de Hormigón

Incluye todos los preparativos necesarios para comenzar la construcción, en especial, la instalación de los obradores. También se considera la operación y el mantenimiento de los obradores, con especial interés en el acopio de materiales durante la etapa constructiva. Dado que las plantas hormigoneras se encontrarán en los obradores, se decidió analizar su funcionamiento y las tareas relacionadas (por ej. manejo de materiales) en esta acción.

2. Liberación de la Traza

Se consideran todas las tareas necesarias para completar las expropiaciones de los terrenos afectados por la traza, en la zona de camino definida por el gobierno nacional en los pliegos de licitación.

3. Desbosque y Desmalezamiento

Esta acción considera las tareas de eliminación de la cobertura vegetal y limpieza del terreno en los sectores afectados por los trabajos, predominantemente.

4. Pilotaje

Incluye todas las tareas necesarias para la ejecución de los pilotes correspondientes a los puentes y viaductos, a lo largo de toda la traza. Estas tareas consideran la operación de los equipos flotantes incluyendo hormigonera, la excavación, el uso de bentonita, el hincado de las camisas metálicas, la colocación de la armadura y el hormigonado.

5. Dragado

El material de construcción de los terraplenes se obtendrá mediante el dragado de ciertas áreas de préstamo identificadas preliminarmente. Esta acción incluye la operación de las dragas y la restitución al río de la porción del material dragado cuyas características lo tornan inutilizable para la construcción.

6. Construcción de los Terraplenes en Zona de Islas (Refulado)

Los terraplenes serán construídos mediante el refulado del material extraído por las dragas. Se incluye la construcción de recintos de contención, y consolidación.

7. Construcción de Terraplenes en Cabeceras

Estos terraplenes serán realizados con material de préstamo de canteras autorizadas. Para la realización de las obras se deberán despejar áreas vegetadas.

8. Construcción de Puentes

Esta acción incluye todas las tareas necesarias para la construcción de los puentes y viaductos: operación de encofrado móvil; colocación de armaduras; hormigonado; curado; desencofrado; tensado de cables y cordones; colocación de obenques del puente principal; construcción de las torres principales y de las defensas contra embarcaciones; y todas las tareas accesorias (colocación de barandas, juntas de dilatación, etc.). También se considera la operación de los equipos flotantes como la planta hormigonera y la colocación de las defensas contra la erosión.

9. Construcción del Pavimento

En esta acción se incluyen las tareas destinadas a la materialización de la carpeta asfáltica a lo largo de la conexión: construcción de bases, sub-base, asfaltado, etc.

10. Operación de Maquinaria Pesada

En esta acción se considera la operación de los equipos pesados en cualquier tarea constructiva, en especial en los movimientos de suelos y la construcción de la carpeta asfáltica.

11. Transporte de Materiales

Esta acción abarca tanto el transporte de los materiales desde su lugar de origen hacia los obradores y las plantas de elaboración (agregados, suelo adecuado para las bases y sub-bases, hormigón, cemento asfáltico, hierros, etc.) como desde estos lugares hasta el lugar de su colocación en obra. Se busca considerar el efecto de la gran cantidad de camiones operando durante la construcción.

12. Restauración y Fin de Obra

Se incluyen las tareas de desmontaje de obradores, restauración de terrenos afectados a su estado original, reforestación (si fuera necesario), colocación de la cobertura vegetal y arbórea en los terraplenes.

13. Demanda de Mano de Obra

Se incluye esta acción para considerar agrupadamente todos los efectos económicos derivados de la generación de empleos.

Operación:

1. Presencia física de la Conexión

Para el análisis de los impactos se incluye la sola existencia de la Conexión como una causa generadora de efectos sobre los centros urbanos y la planicie de inundación del río Paraná.

2. Funcionamiento de la Conexión

Considera el pasaje de los vehículos usuarios, en especial, el transporte de sustancias peligrosas.

3. Conservación y Mantenimiento

Se consideran todas las tareas necesarias para mantener la conexión en correctas condiciones de funcionamiento. Se incluye el repintado, reposición de la señalización, reasfaltado, mantenimiento de la vegetación, y demás tareas pertinentes.

4. Accesos a Islas

Los accesos son en realidad bajadas que se realizan en el cruce de algunos arroyos. El alcance de estos accesos aun no está claramente definido. En principio, servirán de retornos en U. Es probable que se formen áreas de recreación alrededor de los puentes. Aunque no se prevé la construcción de caminos sobre las islas a partir de estos accesos, serán la puerta para el ingreso de gente a zonas naturales antes casi inaccesibles.

5.3. PROBLEMATICAS RELEVANTES

El Proyecto apunta al mejoramiento de la comunicación actual a distintas escalas. Primero, en una escala local entre Rosario y Victoria, luego a una escala regional, nacional, e incluso internacional (corredor bioceánico, MERCOSUR).

Algunos de los beneficios más destacados tienen que ver con:

- Los sectores económicos, en todas las escalas, que lograrán una mejor y más eficiente expedición de sus productos y la posibilidad de prestación de nuevos servicios al transporte y al turismo.
- La jerarquización de los centros cabecera.
- La interrelación entre centros, dada la fluidez en las comunicaciones que resulta esperable a todo nivel.
- Los sectores y pautas de producción, debido a que es anticipable una modificación hacia una terciarización de la economía.
- La calidad de vida, como consecuencia de la facilidad de cruce y de un acceso más diversificado a diferente tipo de bienes, servicios y productos.
- El turismo, dado los atractivos que presentan ambas márgenes a nivel de todo el área de influencia y la mayor accesibilidad esperable a los mismos.
- La generación de expectativas en la población de la región, a causa del panorama de posibilidades que se abre a partir de dicho desarrollo inducido.
- La infraestructura de transporte y comunicación, ya que el Proyecto constituye "per se" una mejora significativa de la misma.
- Las áreas verdes y recreativas, dada la esperable revalorización de las riberas existentes y la anticipable generación de nuevos espacios como consecuencia de los planes de desarrollo ya elaborados o en vías de serlo.

Contrariamente, existen problemática que en principio se denotan como impactos potenciales negativos. Sobre algunas de estas problemáticas se avanza en la evaluación. Estas problemáticas comprenden:

- Efectos barrera para la migración de ciertas especies.
- Transmisión de enfermedades y vectores.
- Aumento de accidentes y delincuencia, especialmente en Victoria.
- Generación de sectores de baja circulación
- Alteraciones de las pesquerías y de la pesca artesanal.
- Modificación de las formas de vida de pescadores y cazadores de subsistencia y de la población ribereña.

La magnitud de estos impactos y la forma de minimizarlos es el principal objeto de los análisis de este capítulo y del Capítulo 6, en dónde se incluyen medidas de mitigación y el Capítulo 7.0 en el cual se presentarán lineamientos para un Plan de Monitoreo. Los mismos tienen como objeto: 1) lograr una apropiada optimización de los beneficios esperados, 2) a contrarrestar eventuales contingencias y 3) controlar el establecimiento de situaciones que pudieran afectar o degradar la calidad ambiental en su entorno.

5.4. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

Para la realización de la EIA se tienen en cuenta las múltiples interacciones que tendrán lugar en el sistema complejo constituido por el Proyecto y el ambiente (medios natural y antrópico). Para ello, usualmente se emplea una representación basada en una matriz que reproduce en forma simplificada las características y condiciones del sistema estudiado y que permite realizar una evaluación abarcativa del amplio espectro de las relaciones causa-efecto que tienen lugar. Esta constituye una matriz síntesis en la que las interacciones se señalan y califican sólo si presentan cierto nivel de significación de ocurrencia tanto para afectaciones beneficiosas como perjudiciales. Para ambas situaciones las afectaciones de mayor relevancia son objeto de un análisis particularizado.

La matriz resumen de impactos consiste en un cuadro de doble entrada en el que las abscisas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas de la construcción y operación de las obras que integran el Proyecto mientras que las ordenadas son componentes, características o condiciones del medio (antrópico y natural) susceptibles de ser afectadas. Las intersecciones entre las acciones del Proyecto y las condiciones y características ambientales consideradas permiten visualizar relaciones de interacción causa-efecto o impactos.

Para la Vinculación Física Rosario-Victoria, primero se identificaron las acciones del proyecto que se consideran que pueden ocasionar modificaciones al ambiente. También se definieron los distintos elementos del ambiente que podrían ser afectados. Luego, se identificaron las posibles causa-efecto indicando en cada casillero de la matriz la posible existencia de un impacto. Para la identificación de las relaciones causa-efecto se utilizaron las informaciones que surgieron de las evaluaciones de impacto realizadas con anterioridad, listas de chequeo del Banco Mundial, experiencias de proyectos similares, y el juicio profesional.

Sobre la base de esta primera aproximación ("screening") se realizaron análisis para determinar la característica del impacto. Finalmente, se modificó la matriz de impactos para agregarle los resultados de los análisis: se cambiaron las cruces — que en cada casillero indicaban una posible relación causa-efecto — por las características del efecto según se desprende de los análisis. Las características definidas son:

- **Tipo y magnitud del Impacto**

Impactos beneficiosos: impactos que tendrán una influencia positiva en para el parámetro determinado.

Triángulo lleno: Impacto de magnitud intensa

Triángulo semi-vacio: Impacto de magnitud media

Triángulo vacio: Impacto de magnitud leve

Impactos perjudiciales: impactos que tendrán una influencia negativa para el parámetro determinado.

Círculo vacio: Impacto de magnitud leve

Círculo semi-vacio: Impacto de magnitud media

Círculo lleno: Impacto de magnitud intensa

Impactos neutros: impactos que no presentan características negativas ni positivas.

Impacto de magnitud leve: Triángulo inscripto en un Círculo vacio

Impacto de magnitud media: Triángulo inscripto en un Círculo semi-vacio

Impacto de magnitud intensa: Triángulo inscripto en un Círculo lleno

Casillero en blanco: La acción no produce impacto visualizable con la mínima identidad requerida.

Impactos indeterminados: impactos que pueden ser considerados positivos o negativos por presentar un grado de subjetividad importante

Cuadrado semi – lleno.

N.S.: Impacto No Significativo

- **Características temporales del impacto**

Transitorio (T): Si se presenta en forma intermitente o continua pero con un plazo limitado de manifestación, desapareciendo luego de finalizada la acción que lo genera.

Permanente (P): Si se presenta de manera continua.

Duración: corta, media o larga en función del tiempo que permanecerán los impactos actuando sobre el medio.

- **Características espaciales del impacto:**

Localizado (L): Area de ocurrencia del impacto limitada a un estrecho entorno del foco de origen.

Distribuido(D): El impacto se hace notar en una zona más o menos extensa con o sin solución de continuidad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INICIAL
Conexión Física Rosario-Victoria - Puentes del Litoral S.A.

Factores del medio susceptibles de verse afectados			Acciones del Proyecto con Incidencia Ambiental			Etapa de Construcción															Etapa de Operación				
						Obradores y Plantas de Hª	Libración de la traza	Desbaste y Desmalezamiento	Pillaje	Dragado	Construcción de terraplenes en taludes	Construcción de puentes	Construcción de terraplenes en cabecera	Construcción del pavimento	Tránsito y operación de maquinaria pesada	Transporte de materiales	Restauración y acciones fin de obra	Demanda de mano de obra	Presencia física de la conexión vial	Funcionamiento de la conexión vial	Accesos a taludes	Conservación y Mantenimiento			
MEDIO NATURAL	Geomorfología y Suelos	Relieve					P L	P L										P L							
		Morfodinamia					P L	P D	T L					P L			P D			T D					
	Aire	Calidad	T L				T D			T L	T L	T L	T L				P D	P D							
		Ruido	T L		T L	T L	T L		T L				T D	T D				P D							
	Agua	Escurrimiento superficial en la planicie			T L		P L	P L						P L			P L			P L					
		Régimen Hidráulico					P L	P D									P D			P L					
		Calidad	T L			T L	T L	T D									P L								
	Biota	Ecosistemas			P D		T L							P D			P D								
		Fauna de Tetrápodos			P L		T L	T L	T L				T L	P D			P D	P D	P D						
		Fauna Ictica					T L										P L		P L						
	MEDIO ANTROPICO	ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS	Est. Y Din. de la Pob.	Estruc. y Migración Interna	L T													T D		L P	T D				
			Sistemas Urbanos	Jerarquía														P L		P L	P L				
Interrelación entre centros				T L													T L		P L						
Usos del Suelo			Gran Rosario	T L													P L		P D						
			Victoria	T L													P L		P D						
			Remanso Valerio / Asentamientos Irregulares	T L	T L	T L	T L	T L		T L	T L						P L		P L						
			Area del Valle Fluvial	T L	P L	P L	P L	P L	P L	P L					L P				P L						
Infraestructura y Servicios			Sistema Transporte Terrestre	T L							T D				T L			P D	P D						
			Sistema Transporte Fluvial				T L	T L	T D	T L					T L			P L	P D						
			Saneamiento Básico	T L															T L	T L					
			Salud	T L															P D	P D					
			Educación y Cultura																P L						
			Policía y Bomberos	T L		T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L					P L	P L					
Condic. Labor			Empleo y Cuentapropismo asociado a obra														T D	P D	P D	P D	P D				
Actividades Económicas			Sectores y pautas de producción	T D					T D	T D	T D	T D			T D			T D	P D	P D					
		Turismo y Recreación	T L				T L	T L	T L	T L			T L	T L				P L	P L						
Salud Pública		Higiene y Seguridad Laboral	T L																						
		Salud de la Población	T L															L P	L P						
		Riesgo de Accidentes	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L	T L				P L	P L						
ASPECTOS CULTURALES		Generación de Expectativas	P L														T D		P D	P D					
		Estilos de Vida	P L														P L		P L						
		Patrimonio Arqueológico			P L		P L	P L	P L	P L			L P						P L						
	Patrimonio Arquitectónico																P L								
	Paisaje	T L		P L	T L	T L	T L										P L								

LEYENDAS

Tipo y Magnitud:

Positivo Leve

Positivo Medio

Positivo Alto

Negativo Leve

Negativo Medio

Negativo Alto

No hay Impacto

Indeterminado

Duración:

T: Temporal

P: Permanente

Area de Influencia:

L: Local

D: Distribuido

La Matriz Resumen de Impactos se presenta como Figura 5.1.

En el Capítulo 6.0 se indican para la etapa de construcción del Proyecto las correspondientes medidas de mitigación, compensación y/o control y de las oportunidades adecuadas para su aplicación. De igual manera se procede con los impactos de la operación. El Capítulo 7.0 presenta los lineamientos generales para el programa de monitoreo.

5.5. DESCRIPCION DE IMPACTOS

5.5.1. Medio Natural

5.5.1.1. Geomorfología y Suelos

I. Relieve

Análisis de los Impactos de la Construcción y Operación

Construcción de terraplenes en islas – presencia física de la conexión.

La conexión atraviesa un sector de la zona de islas del predelta del río Paraná. Las características generales de la llanura aluvial muestran laberintos de cursos de agua primarios y secundarios, algunos temporarios y otros permanentes. Además se encuentran lagunas de superficie muy variables, bancos de sedimentos y albardones con lagunas interiores, bañados y madrejones.

La mayoría de las islas son tierras inundables, cuyas cotas a lo largo de la traza de la conexión varían entre aproximadamente cota +2,5 m IGM y cota +6 m IGM. Se identifican dos tipos de tierras “altas”: los albardones, generalmente en los márgenes de los cursos permanentes, y los “cerros o cerritos”. Los albardones son formados naturalmente por la acción de los desbordes de los riachos. En cambio, el origen de los cerritos es dudoso: se cree que pueden tener origen en la actividad antrópica desde períodos prehispánicos. (Nobile, 1995). Si bien los albardones conforman generalmente la zona más elevada del paisaje interior de islas, los cerros son muy notables debido a su mayor elevación. Aún así, en grades crecidas pueden quedar bajo el agua.

La materialización de los terraplenes, cuya cota de coronamiento mínima es de +12,50 m IGM, ejercerá un importante cambio local, en el relieve de la planicie. A partir de la construcción de la conexión vial, un sector de los terraplenes en zona de islas emergerá permanentemente, aún bajo crecidas de condiciones similares o superiores a la máxima registrada (+ 9,31 m IGM en Rosario). La fracción de terreno afectada dependerá de la cota superficial, dado que el ancho del terraplén varía con la altura:

- Para una base a cota +2,5 m IGM el ancho del terraplén asciende a más de 100 m (sup >500 ha)
- Para una base a cota +6 m IGM el ancho del terraplén asciende a más de 85 m (sup. >350 ha)

Asimismo, la fracción de terreno que emerja durante las crecidas variará en función del nivel del agua, siendo de aproximadamente 40 m de ancho para una crecida como la máxima registrada. En este caso, la superficie que sobresalga será de unas 192 ha.

El impacto sobre el relieve es de magnitud alta circunscribiendo el análisis a la zona de camino, donde se encuentra localizado (traza de la conexión). En cambio, los efectos sobre el relieve son despreciables si se analiza en su conjunto la llanura aluvial. La duración es permanente. Tomando estrictamente el relieve, el signo del impacto debe ser considerado neutro. El cambio del relieve, sin embargo, es un motor de otros efectos que pueden ser positivos o negativos. Por ejemplo, este cambio producirá cambios en el escurrimiento, el patrón de asentamiento de isleños, y en el paisaje (intrusión visual).

Dragado

Los dragados modifican el relieve subacuático y subaéreo. Por un lado, la generación de "canteras subacuáticas" en las zonas de préstamo producen profundizaciones en el valle aluvial. Estas profundizaciones tienen consecuencias sobre el escurrimiento, la calidad del agua, y por ende, en la fauna acuática. Desde el punto de vista del impacto sobre el relieve propiamente dicho, se puede considerar que la magnitud será alta (aprox. 30.000.000 m³) pero su signo es neutro. El efecto es permanente.

Cuando se vuelca el material no apto para su incorporación al terraplén sobre la planicie se modifica el relieve subaéreo. Parte del material dragado será dispuesto sobre los terrenos cercanos a la traza dentro de la zona de camino, afectando el relieve en algunas zonas de albardones y lagunas, con lo que algunos sectores en donde se deposite el material desechado pueden quedar por sobre el nivel de las crecidas ordinarias. Con la información disponible no es posible cuantificar cuanto material será necesario disponer sin ser de utilidad para el refulado de los terraplenes.

Los efectos de la disposición del material dragado se verán localizados en los alrededores de las zonas de préstamo elegidas por la empresa dragadora. Si bien aún no están completamente definidas hasta que no se hagan los estudios específicos en cada zona, se sabe que rondarán la decena, localizados en su mayoría cerca de cursos de agua y dentro de la zona de camino. Con el material dragado no apto para su incorporación en el terraplén se podrán formar albardones y cerritos artificiales. Los albardones artificiales muchas veces son utilizados para la realización de polderizaciones. Los cerritos son utilizados por isleños para instalar sus chozas y guardar el ganado.

Como el dragado y refulado afectan también a la calidad de agua, las medidas de mitigación a proponer brindarán lineamientos para las estrategias de manejo del material dragado, que también pueden minimizar este efecto. Otro efecto que puede alterar localmente el relieve es la sedimentación en "zonas de aguas muertas" corriente abajo de los terraplenes. Los efectos del dragado sobre la morfodinamia se analizan más adelante.

Con los datos aportados se estima que la magnitud del impacto del mismo sobre el relieve es medio, la duración permanente, y el signo neutro (ya que al momento no existen proyectos para la utilización benéfica del material de refulado de baja calidad).

II. Morfodinamia

Aspectos generales

El escurrimiento transporta longitudinalmente dos tipos distintos de material sólido: sedimento fino (limo y arcilla) en suspensión, proveniente de la alta cuenca, que es transportado prácticamente sin deposición, salvo en zonas de aguas algo estancadas (ensenadas, accesos a puertos, zonas con gran desarrollo de vegetación acuática), y sedimento grueso (arenas), que constituye el lecho y se moviliza como carga de fondo (por rodamiento o por saltos) y como carga en suspensión (por la acción de la turbulencia). Estos procesos de transporte se desarrollan con una dinámica prácticamente de equilibrio local.

En estas condiciones, los cambios morfológicos de los cauces sobre la planicie son lentos. Procesos alternativos de erosión y sedimentación son capaces de provocar la propagación de meandros y la profundización o atarquinamiento de algunas ramas. Ninguno de estos procesos es significativo en la planicie aluvial, que muestra una relativa estabilidad.

En los tramos donde existen bifurcaciones del cauce principal se aprecia la presencia de procesos de erosión de las márgenes de la planicie aluvial, que acompañan al avance hacia aguas abajo, crecimiento y fijación de las islas intermedias, así como una alternancia periódica de las profundidades máximas presentes en ambos brazos del río.

Se dice que un cauce fluvial está sujeto a un fenómeno de erosión cuando el nivel de su lecho desciende por acción de la corriente, o alguna de sus márgenes se desplaza hacia tierra aumentando la sección. Por otro lado, existe sedimentación cuando el lecho asciende por deposición de los materiales que llegan transportados por la corriente, lo cual puede originar el desarrollo de islas que compensan las variaciones de sección producidas por la erosión de las márgenes.

Existen variaciones del perfil longitudinal del cauce que se producen progresivamente a lo largo del tiempo por causas estrictamente naturales. Estas erosiones dependen de las pendientes, de los gastos líquidos que escurren por los cauces y de los sedimentos que transportan. Un ejemplo claro de la variación natural del cauce principal del cauce es la erosión y traslado hacia aguas abajo de la margen de la planicie, en la zona cercana a la traza de la conexión, que fue documentado anteriormente.

La actividad antrópica modifica en ocasiones estos procesos, ya sea acelerándolos o retardándolos, mediante acciones y obras que se desarrollan en los cauces propiamente dichos, en sus márgenes o en las cuencas que ellos drenan. La presencia de una estructura en un cauce fluvial altera el escurrimiento y, en consecuencia, el equilibrio del proceso natural al que estaba sujeto. Estos impactos pueden tener una incidencia muy limitada, como la presencia de un pilar de pequeño diámetro en el centro de un amplio cauce o pueden abarcar un tramo de varios kilómetros de longitud, como ocurrirá con el terraplén de la conexión.

Las alteraciones producidas por esas obras se traducen en fenómenos de sedimentación o erosión en el cauce, sea de carácter local o de extensión regional, y a su vez pueden poner en riesgo la estabilidad de la propia obra, si no están adecuadamente previstos en su diseño.

Impactos en condiciones de estiaje

Las interferencias en el flujo producidas por la obra en estiaje estarán constituidas por las pilas de las obras de arte, las cuales provocarán sólo efectos localizados de baja magnitud.

La presencia del terraplén interrumpirá algunos de los cauces menores sobre la planicie y genera zonas de aguas muertas, en dichos casos tanto aguas arriba como aguas abajo del mismo. En especial, las zonas ubicadas aguas arriba del terraplén serán receptoras de los sedimentos muy finos transportados por la corriente de los cauces interrumpidos en estiaje, y sufrirán un proceso de sedimentación, cuyo desarrollo se estima muy lento. No se esperan cambios morfológicos de importancia en condiciones de etiaje, dado que los procesos de transporte de sedimento son poco significativos en dichas condiciones.

La rectificación de algunos cauces-para que atraviesen las obras de arte en forma más perpendicular a la traza, acción que se encuentra en estudio en algunos casos particulares, sólo tendrá efectos localizados, pudiendo provocar fenómenos transitorios de sedimentación en las secciones del cauce aguas abajo de la traza.

Impacto en condiciones de aguas medias a crecidas ordinarias:

Durante el pasaje de las crecidas ordinarias del río Paraná, el agua desborda los cauces de arroyos en la planicie y se produce la inundación del valle fluvial. El agua escurre por sobre las planicies con velocidades del orden de 5 a 15 cm/seg, aunque mucho menores que las que alcanza sobre el cauce principal (1 a 2 m/s). Estos valores se miden tanto en crecidas ordinarias como extraordinarias. En estas condiciones la planicie conduce una fracción menor del caudal total muy inferior a la del cauce principal.

Parte del material sedimentario transportado en suspensión a lo largo de los cauces es difundido hacia la planicie de inundación, en lo que constituye un proceso de transporte transversal. Allí, debido a la menor capacidad de transporte de la corriente, el sedimento encuentra condiciones más propicias para la deposición, lo que provoca un lento proceso de sedimentación. La sedimentación es mayor en las adyacencias de los cauces, lo cual ha dado lugar a los albardones. Obviamente, el proceso de difusión es particularmente significativo en cercanías del cauce principal (en particular se destaca el albardón de la margen izquierda del cauce principal del Río Paraná). Por esa razón la zona de la planicie adyacente a éste posee mayores cotas que el resto, como sucede con la "Isla de la Invernada".

Durante estas crecidas, el caudal que atraviesa la sección de la futura traza de la obra se concentrará en una serie de secciones que presentan, en conjunto, un área significativamente menor que la correspondiente a las condiciones naturales (sin obra). Esta perturbación del flujo se sentirá hasta cierta distancia aguas arriba y aguas abajo de la obra.

La obstrucción provocada por la conexión generará un ligero incremento del nivel aguas arriba del terraplén (de pocos centímetros) y alterará el patrón de distribución del flujo generando áreas de disminución de la velocidad aguas arriba (particularmente en los puntos de divergencia del caudal hacia dos obras de arte contiguas) así como áreas de recirculación aguas abajo, que pueden ser de gran amplitud, tal como se explicó al tratar la componente Hidráulica.

Además, habrá una modificación del flujo lateral de sedimentos dentro de la zona de influencia de la obra. Esto implicará cambios en el lento proceso de sedimentación del valle dentro de esa zona. Puede esperarse una mayor sedimentación relativa aguas arriba de la obra que aguas abajo, ya que el terraplén habrá de actuar como barrera para el transporte longitudinal de sedimentos. Estas tendencias probables serán, de todos modos, lo suficientemente lentas como para descartar la generación de severos procesos inestables.

Adicionalmente, durante el transcurso de una crecida se produce el arrastre generalizado de elementos flotantes (camalotes, troncos de árboles, etc.) y se incrementa el transporte de sedimentos en suspensión en la planicie. Los puntos de estancamiento del flujo aguas arriba del terraplén serán objeto de una progresiva deposición de estos elementos y materiales.

La presencia de la conexión vial acelerará el escurrimiento en las zonas de puentes y viaductos aliviadores, generando una velocidad proporcional a la raíz cuadrada del desnivel de agua. Esa velocidad supera los valores críticos y define un proceso muy importante de "erosión transversal" o "socavación generalizada" que debe atribuirse a la contracción del cauce de inundación. Este proceso, limitado al área de influencia de cada obra de arte (del orden de la luz libre de la misma) se acentuará en los cauces de los arroyos que cruzan la traza, y en cercanías de los estribos de las obras de arte, debido a la fuerte desviación de la corriente impuesta por el importante caudal que escurre paralelo al terraplén.

La concentración del flujo provocará en consecuencia procesos de erosión local de los cauces en las secciones adyacentes a los puentes sobre la planicie, es decir, ellas se profundizarán hasta que las corrientes resultantes disminuyan a un valor compatible con la tensión crítica de erosión. De esta manera, se acentuará el proceso de fijación de la actual configuración (antes de la presencia de la obra) de cauces en los alrededores de la zona de asentamiento de la obra.

Los materiales erosionados en estas zonas se depositarán aguas abajo en una proporción importante. Los sedimentos más gruesos (arenosos) lo harán principalmente en la zona ubicada inmediatamente abajo del sector erosionado provocando una sobre elevación del terreno.

Parte de los sedimentos finos erosionados, junto con los transportados naturalmente por el río en la planicie, se incorporarán en los remolinos de recirculación del flujo aguas abajo, donde tendrán una tendencia a sedimentar superior a la natural.

Dado que, como se indicó anteriormente, en inmediaciones del cauce principal se intensifica el fenómeno de difusión de sedimentos (arenas finas en suspensión que pasan sobre el albardón del brazo izquierdo), aguas arriba del terraplén adyacente al viaducto principal se producirá una tendencia a la sedimentación mayor que en el resto de la planicie.

Por otro lado, en el estribo del viaducto principal (primer estribo en la planicie inundable) se desarrollará un proceso erosivo que con el tiempo podría inducir un mayor desarrollo, por encauzamiento, del brazo de "La Invernada", que actualmente se encuentra en involución.

En inmediaciones de las pilas de todos los puentes se producirán socavaciones localizadas del lecho fluvial.

El cauce principal del río sufre actualmente un proceso de erosión de su margen izquierda (planicie e Isla de La Invernada) acompañado por el crecimiento y avance hacia aguas abajo de la isla que divide los brazos derecho e izquierdo existentes aguas arriba de la traza. No se prevén alteraciones significativas de la evolución morfológica del cauce por efecto directo de la existencia de la conexión.

Sin embargo, la necesidad de mantener el canal de navegación en el brazo derecho (donde se encuentra el puente principal), probablemente inducirá al Concesionario de la Vía Navegable (por su iniciativa o a requerimiento del Organismo de Control de la Concesión de la Conexión Vial) a la ejecución de acciones que tiendan a generar y/o acelerar un proceso de progresivo cegado del brazo izquierdo del río. Este tipo de obras, como podría ser el refulado sistemático en el brazo izquierdo del material dragado en el derecho, podrá modificar la evolución morfológica natural del río.

En resumen, en condiciones normales de escurrimiento, la obra produciría básicamente la fijación de la cantidad y ubicación de aquellos cauces existentes que sean salvados por puentes. Esto impondrá condiciones de controno a las cuales tendrán que ajustarse las evoluciones morfológicas futuras, en un entorno que puede estimarse en algunos pocos kilómetros aguas arriba y aguas abajo de la conexión vial, de acuerdo a la longitud típica de los meandros fluviales.

Se estima que, dada la configuración del sistema, compuesto por un cauce principal mucho más importante que los restantes y relativamente estable, este efecto no habrá de resultar en cambios cualitativos de importancia. En particular, el régimen sedimentológico y morfológico del cauce principal no se verá afectado.

El Canal de Servicio, al generar flujos transversales a los cauces existentes en la planicie que sean atravesados por el mismo, podría provocar procesos localizados de sedimentación en estos puntos de cruce con dichos cursos de agua, (en niveles de estiaje muy bajos) que eventualmente podrían llegar a dificultar o impedir la utilización de aquellos que se utilizan para la navegación. En este sentido es importante las medidas de mitigación que se tomen durante la obra mediante dragados localizados de limpieza de cauce y eventuales taponamientos del canal de servicio. El monitoreo permanente durante toda la obra es otro de los aspectos centrales para este componente.

Impacto en condiciones de crecidas extraordinarias:

Durante el pasaje de una crecida extraordinaria, todos los efectos mencionados anteriormente se potenciarán. Por un lado, aumentará el desnivel a ambos lados del terraplén, pudiendo alcanzar unos 15 a 20 cm en la planicie (de acuerdo a los resultados de la modelación matemática bidimensional), mientras que en el cauce principal este efecto tendrá una magnitud prácticamente despreciable. Además, se incrementará la diferencia entre las velocidades naturales del flujo en la planicie (0,1 a 0,2 m/s) y las velocidades en inmediaciones de las obras de arte, que pueden alcanzar valores puntuales cercanos a los 2 m/s en cauces y adyacencias de estribos. En esta situación se producirán las mayores socavaciones generalizadas en inmediaciones de las obras de arte, y la sollicitación del flujo sobre las defensas de los terraplenes y estribos será máxima. En cambio, no se alterarán significativamente las condiciones de escurrimiento en el cauce principal del Paraná.

Clasificación de Impactos

Como sucede con el Régimen Hidráulico, los impactos anteriormente mencionados son comunes a las etapas de construcción y operación de la conexión.

Si bien la probabilidad de ocurrencia de una crecida extraordinaria durante la etapa constructiva es mucho menor que la probabilidad correspondiente al periodo de concesión (dada la mayor duración temporal de éste último) durante la etapa constructiva podrían ocurrir situaciones que potencialmente podrían provocar impactos significativos. Por ejemplo, en caso de ocurrir una crecida imprevista se podrían producir erosiones de los extremos de terraplenes que no estuvieran protegidos, y en esa eventualidad los materiales movilizados causarían fenómenos de sedimentación aguas abajo. Asimismo, los materiales finos refulados que no son de utilidad para la conformación del terraplén podrán migrar hacia aguas abajo depositándose en forma no controlada.

En resumen, los principales impactos identificados en las distintas etapas, podrían clasificarse de la siguiente forma:

Etapas de Construcción

La operación de **dragado** junto con la generación de áreas de estancamiento y recirculación de agua, donde se puede producir sedimentación y deposición de elementos flotantes, provocan un impacto directo por modificación de los patrones de escurrimiento, con magnitud leve debido a que, si bien la alteración del escurrimiento en la planicie será cada vez más relevante a medida que progrese la construcción, los procesos de sedimentación serán graduales y no muy intensos. La duración es temporal desde el punto de vista que los efectos se producirán durante la ocurrencia de crecidas o en los momentos en que se refulen materiales finos (no utilizables para conformar el terraplén), pero se la ha considerado como Permanente debido a que la sobreelevación del terreno no sería revertida. Asimismo, en las zonas de préstamos se generarán importantes depresiones del terreno de carácter Permanente

El signo será en general Negativo, pudiendo ser neutro en zonas donde la elevación del terreno por sedimentación pueda considerarse ambientalmente aprovechable. La ubicación es Localizada en un entorno de la conexión, especialmente en los sitios de disposición de materiales dragados no aptos para la construcción.

La **construcción de los terraplenes** en la planicie inundable provocará erosiones en inmediaciones de los estribos de los puentes. El impacto es Directo, también producido por la contracción del cauce, su magnitud será leve y si bien su duración es temporal dado que se producirá durante eventuales crecidas, el efecto erosivo será Permanente. El signo es Negativo y la ubicación Localizada en cercanías de las obras de arte.

La **construcción de los puentes** podrá provocar impactos Transitorios de Leve magnitud sobre los cauces adyacentes, debido a la operación de los equipos y a las modificaciones de la sección que puedan efectuarse, cuyo signo se considera neutro, y su ubicación Localizada bajo las obras de arte.

Las tareas de **restauración y acciones de fin de obra** podrán provocar impactos positivos o negativos de acuerdo a su implementación, por lo que se clasifican en con signo Indeterminado, magnitud Leve, duración Permanente y ubicación Localizada. Las mismas podrán incluir acciones de mitigación de signo positivo como ser la recomposición de secciones de cauces afectadas por las obras, como se indica en el capítulo correspondiente.

Etapa de Operación

La **presencia de la conexión** provocará la generación de áreas de estancamiento y recirculación de agua, con sedimentación y deposición de elementos flotantes, además de erosiones en inmediaciones de los puentes de la planicie.

El impacto que se produce es directo por la modificación de los patrones de escurrimiento, su magnitud puede considerarse como Leve en líneas generales frente a la extensión de la planicie (aunque puede considerarse como media en inmediaciones de la traza, alta bajo las secciones de los puentes). La duración del impacto es temporal desde el punto de vista que los efectos se producirán durante la ocurrencia de crecidas, pero se clasifica como Permanente dado que cada vez que ocurra una crecida se repetirán los procesos de sedimentación y erosión (aunque una vez alcanzada la erosión máxima el proceso de socavación bajo los puentes se detiene). El signo será en general Negativo y la ubicación es Distribuida en la planicie fluvial, aunque el área de influencia estará limitada a un entorno de la conexión.

Finalmente, en relación con las tareas de **Conservación y Mantenimiento**, se considera que las mismas pueden provocar impactos Positivos de Leve magnitud, de duración Temporal y extensión Localizada, principalmente en relación a la corrección de los efectos de sedimentación no deseada en los diferentes cursos de la planicie.

Secundariamente, se considera que podrían producirse impactos indirectos en cercanías de la traza derivados de acciones de dragado de la vía navegable troncal, para mantener la traza de la misma centrada en la ubicación del puente en el largo período de la concesión. La magnitud de este impacto se considera baja por cuanto estará localizada en un entorno de la traza, aunque es difícilmente cuantificable y el signo, en principio, sería negativo, aunque podrían producirse efectos beneficiosos por un eventual mejoramiento de la capacidad de autodragado del canal de navegación.

5.5.1.2. Aire

Los impactos sobre la calidad del aire en este tipo de obras provienen de: 1) la emisión de gases de los motores de combustión interna; 2) de los polvos fugitivos emitidos de los materiales granulares usados para la construcción, y 3) de los polvos fugitivos emitidos de las zonas desmontadas. En el caso particular de la Conexión Rosario-Victoria habrá emisión de gases durante la construcción (operación de maquinaria y equipos) y durante el funcionamiento de la obra (vehículos usuarios). Con respecto a la emisión de polvos fugitivos, el mayor volumen de material destinado a la construcción de los terraplenes provendrá de refulado por lo que, debido a su humedad, se descarta como fuente de emisión de partículas.

Aun cuando se tiene previsto tomar material de préstamo para las obras en las cabeceras y para la base de la carretera, se tiene previsto que ese material sea extraído de canteras autorizadas y explotadas por terceros. En estos casos, es de suponer que las mismas cumplan con las normas vigentes y que, por lo tanto, se hayan previsto los impactos que deriven de su explotación.

- **Fuentes de Emisiones al Aire**

Emisiones de polvo

La dispersión de material polvoriento tiene una importante connotación en asuntos relacionados con la salud humana y el medio ambiente. El polvo puede causar efectos adversos sobre la salud a través de mecanismos tales como: exposición dérmica (salud humana) o exposición en superficie (salud ambiental o del medio ambiente); ingestión, inhalación; o mecanismos secundarios de motricidad.

Las evaluaciones de la calidad de aire generalmente toman en cuenta la emisión de partículas respirables, partículas iguales o más pequeñas que 10 μm , llamadas PM10. En EEUU, la United States National Ambient Air Quality Standards (NAARQS) define los estándares de calidad de aire y define la PM10 en la que basa su desarrollo. El impacto por contaminación del aire de fuentes emisoras de polvo fugitivo, depende de la cantidad de polvo y del potencial de deriva de las partículas.

La deriva potencial de partículas está gobernada por la altura inicial de inyección de la partícula, la velocidad terminal de asentamiento de las partículas, y el grado de turbulencia atmosférica. Teóricamente las distancias viajadas por una partícula son función del diámetro de la partícula y la velocidad promedio del viento. Para una típica velocidad promedio del viento de 4,4 m/s, las partículas más grandes de aproximadamente 100 μm se asentarían entre los 6 y 9 m de la fuente. Correspondientemente, las partículas de 30 a 100 μm de diámetro es probable que se asienten dentro de los 100 a 200 m. Las partículas más pequeñas, y particularmente aquellas menores de 15 μm en diámetro, tienen una velocidad de asentamiento gravitacional más lento y es probable que permanezcan suspendidas por turbulencias atmosféricas.

Manejo de agregados y pilas de almacenamiento: Es inherente a operaciones que usan minerales como la arena. Las emisiones de polvo ocurren en diferentes puntos del ciclo de almacenaje, tales como durante la carga de material a la pila, por corrientes de aire mientras el material está apilado, y durante la descarga de la pila. El movimiento de camiones y equipo de carga también es una fuente sustancial de polvo. Emisiones estimadas están frecuentemente basadas en el contenido de limo del agregado (partículas iguales o menores que 75 μm en diámetro, determinadas mediante la medición de la porción seca de material agregado que pasa a través de una malla cernidora usando el método ASTM-C-136, Cowherd 1974).

Erosión eólica: Las emisiones de polvo pueden ser generadas por erosión eólica proveniente de pilas de almacenaje de agregado y de áreas expuestas dentro de un obrador. Estas fuentes son típicamente caracterizadas por superficies heterogéneas impregnadas con elementos no erosionables (partículas mayores que 1 cm de diámetro).

Conceptualmente, las pilas de agregados pueden representarse como una fuente de emisión areal. Las concentraciones de partículas a sotavento pueden modelarse matemáticamente. Usando un coeficiente de emisión de $1 \text{ g/m}^2/\text{s}$ y un área tipo de 100 m^2 , la variación ideal de la concentración con la distancia a la fuente se muestra en la Figura 5.2 (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1996). Dado que este resultado corresponde a un coeficiente de flujo de masa unitario, los resultados pueden adaptarse mediante la multiplicación de las concentraciones por el coeficiente correspondiente (en g/s). Como se observa en la figura, el potencial de disolución varía significativamente con la distancia a la fuente. Esta disolución es factor de la velocidad del viento y de las dimensiones de la pila de agregados.

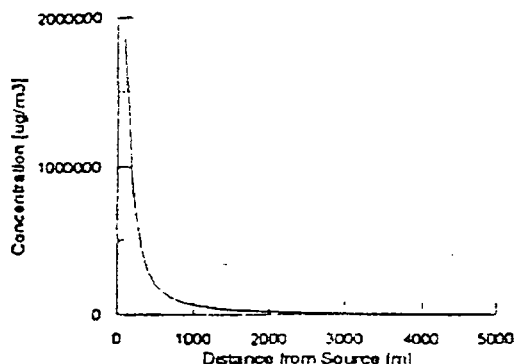


Figura 5.2: Variación Ideal de las Concentraciones de Polvo con la Distancia

Emisiones de Motores:

Para este proyecto las emisiones de motores diesel pueden provenir de las dragas así como también del resto de los equipos necesarios para la construcción (camiones, bulldozer, compactadores, tractores, etc.). Durante la etapa de operación, la calidad del aire puede verse afectada por las emisiones de gases tóxicos provenientes de los vehículos que circulan por el puente, parte con motores diesel y parte con motores nafteros. El funcionamiento de los motores de combustión interna que equipan a los automotores actualmente, genera emisiones de dióxido de azufre (SO_2), monóxido de nitrógeno (NO), monóxido de carbono (CO), plomo e hidrocarburos reactivos ($\text{C}_m \text{H}_n$). Estas sustancias integran el grupo de los contaminantes atmosféricos primarios. Desde el momento en que se vierten a la atmósfera, se encuentran sometidos a complejos procesos de transporte, mezcla, difusión y transformación química, lo que da origen a una distribución variable de su concentración en el espacio y en el tiempo.

La presencia de estos contaminantes en el aire superando ciertos niveles de concentración puede producir, entre otros, los siguientes efectos (Conesa Fernández, 1996):

- Disminución de visibilidad.
- Afectación de la salud humana (irritaciones, afecciones pulmonares).
- Efectos morfológicos y fisiológicos sobre los ecosistemas terrestres .

- Transformación química en sustancias potencialmente más tóxicas para los seres vivos.

Como los motores más potentes a utilizar durante la construcción serán los pertenecientes a las dragas (lo que significa mayor poder de emisión), se utilizó información de emisiones de motores diesel para embarcaciones. El inventario de emisiones para embarcaciones marinas usado es el Lower Fraser Valley de Canadá que ha sido preparado recientemente. El informe categorizó emisiones de embarcaciones desde barcos transatlánticos (en camino o atracados) embarcaciones portuarias (lancha remolcadora, workboats, dragas, barcas a motor, etc.), embarcaciones pesqueras y de recreación. La metodología de estudio involucra la aplicación de factores de emisión para las estimaciones de consumo de combustible. Estas estimaciones de emisiones para motores a diesel de embarcaciones portuarias pueden apreciarse en la Tabla 5.1

Tabla 5.1 - Emisiones estimadas de motores a diesel de embarcaciones portuarias.

Rango de Caballos de Fuerza	Nivel de Potencia (velocidad)	Factor de emisión (kg/1000 l gasolina quemada)				
		CO	Ox	SP	SOx	VOC
Motores a Diesel						
0-499	Máxima	7.0	33.0	2.0	5.5	2.5
0-499	Crucero	5.7	46.6	2.0	5.5	6.1
0-499	Minima	7.1	40.4	2.0	5.5	6.8
0-499	Máxima / Crucero	6.3	39.8	2.0	5.5	4.3
500-999	Máxima	7.3	35.9	2.0	5.5	2.9
500-999	Crucero	9.7	35.9	2.0	5.5	2.0
500-999	Minima	7.5	20.0	2.0	5.5	2.0
500-999	Máxima / Cruicero	8.5	35.9	2.0	5.5	2.5
1000-1499	Máxima	7.3	35.9	2.0	5.5	2.9
1000-1499	Crucero	7.3	35.9	2.0	5.5	2.9
1000-1499	Minima	7.3	35.9	2.0	5.5	2.9
1000-1499	Máxima / Crucero	7.3	35.9	2.0	5.5	2.9
1500-1999	Máxima	28.5	56.6	2.0	5.5	2.0
1500-1999	Crucero	5.3	74.7	2.0	5.5	2.9
1500-1999	Minima	14.7	44.5	2.0	5.5	2.9
2000+	Máxima	11.5	47.9	2.0	5.5	2.6
2000+	Crucero	9.4	46.9	2.0	5.5	2.0
2000+	Minima	7.2	50.3	2.0	5.5	2.7
Motores a gasolina		[g/BHP-hr]				
Escapes		199	5.16	0.3	0.3	6.68

Fuente: Booz-Allen & Hamilton, 1991.

Nota: El factor de emisión SO_x basado en combustible de diesel marino con 0,305% de sulfuro para peso.

• Estándares de Calidad de Aire

Si bien ya la mayoría de los países cuenta con estándares de calidad de aire, las normas regulan habitualmente fuentes de emisión estacionarias, que en general corresponden a chimeneas de establecimientos fabriles. Los gases provenientes de los vehículos (fuentes móviles) no son tomados dentro de estos estándares ya que el nivel de emisiones se controla mediante leyes o normas específicas, incluyendo verificaciones vehiculares. Por ejemplo, en los EE.UU, un modelo de vehículo no resultará aprobado si no cumple con las reglamentaciones vigentes. En particular, en la República Argentina no se ha avanzado uniformemente con la reglamentación técnica de los vehículos. La situación actual indica que sólo unas pocas provincias que exigen la verificación de los vehículos particulares (por ej. Buenos Aires), mientras que la normativa para el transporte público y comercial se encuentra más extendida.

A manera de comparación se presenta un cuadro comparativo, Tabla 5.2, con los niveles admisibles en distintos parámetros de calidad de aire en distintos países, incluyendo la ordenanza 5820/94 de Rosario.

Tabla 5.2: Niveles Admisibles de Gases en el Aire

Parámetro	Ord. 5820/94	Ley 20284	EPA	Brasil	Chile	OMS
CO 1 h mg/m ³ 24 h	0,3	115 -	40 -	40 -	40 -	30 -
SO ₂ 1h mg/m ³ 24 h	0,05*	2,76 0,83	- 0,365	- 0,365	- 0,365	0,35 0,125
NO ₂ 1h mg/m ³ 24 h	0,100	0,850 0,282	- -	0,476 -	- 0,300	0,400 0,150
Mat. Particulado en suspensión µg/m ³ 24 h	150	-	150	240	260	100/150

* Valor no confirmado

Etapas de Construcción

Obrador – Planta de Hormigón

El obrador de Rosario estará ubicado en zona urbana, que limita entre Rosario y Granadero Baigorria. En el caso del obrador de Victoria, todavía no se ha decidido su posición. La descripción correspondiente se realizó en el Capítulo 2.

De los materiales necesarios para la construcción de la obra, el cemento es el que está formado por partículas más finas. Particularmente, este material no puede ser almacenado a la intemperie debido a que la humedad altera sus características físico-químicas. Por este motivo no se formarán pilas de acopio que puedan generar polvos fugitivos y se utilizarán silos. El manipuleo de carga y descarga del cemento, y la operación de la planta hormigonera, resultará seguramente en la emisión de material particulado.

Entre los materiales almacenables en pilas de acopio, el que presenta menor dimensión de grano es la arena. La dimensión de las partículas de arena es variable oscilando los granos entre 75 micrones y 5 mm. Con estos tamaños de partícula, se necesitarían grandes velocidades de viento para que las partículas arrastradas se mantuvieran en el aire a distancias mayores de 500 m.

La ubicación prevista para el obrador de Victoria impide que, aunque se produzca este fenómeno, las partículas alcancen zonas urbanas de alta actividad dado que la ciudad se encuentra por sobre la barranca. En cambio, la posición del obrador de Rosario y la dirección de los vientos predominantes (NE en un 12%), transportarían las partículas en dirección a la ciudad. Sin embargo, la ubicación de la planta y el silo (en el sector NE del obrador) hacen que la separación con respecto a las primeras viviendas se superior a los 250 m. Debido a las bajas velocidades predominantes (por debajo de 11 m/s el 76% del tiempo, con predominio de alrededor de 5 m/s) y a la presencia de las edificaciones el efecto se sentirá solamente en los predios más cercanos al obrador.

El impacto se califica como de magnitud baja y localizada. La duración de las molestias coincide con la duración de los trabajos, por lo que se considera larga (3 años aproximadamente). El carácter del impacto es transitorio puesto que una vez finalizada la acción, finalizará la emisión de partículas. El signo es negativo.

A pesar de su baja magnitud, las molestias que puede generar en la población cercana habitante o transeúnte, indican la necesidad de extremar los cuidados en la manipulación del cemento, para reducir el nivel de emisión de polvos fugitivos.

Dragado

Las dragas son embarcaciones operadas por motores diesel que al funcionar emiten los gases resultantes de la combustión. Además estarán en funcionamiento los motores de otros equipos auxiliares y generadores, todos ellos emitiendo poluentes susceptibles de degradar la calidad del aire.

La zona de operación de las dragas estará ubicada dentro de la zona de camino en la zona de islas. Si bien no se poseen datos específicos de mediciones se estima que la calidad de aire ambiental es elevada debido a que es una zona poco perturbada por la acción del hombre con vegetación natural.

Para analizar los efectos de la operación de los motores se utilizará la información obtenida anteriormente con respecto a los factores de emisión de los distintos tipos de embarcaciones. Utilizando algunos factores de emisión y un valor de consumo de gas-oil de 0.21 L/BHP-hr (Levelton & Associates, 1995) durante un estudio anterior se corrió un modelo para determinar la concentración de NO_x a nivel del suelo cuyo resultado se muestra en la Figura 5.3 (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997). En esa ocasión se eligió el NO_x debido a que este parámetro tiene el factor de emisión más alto para combustibles diesel. Según el modelo, una única planta motriz de gran potencia, trabajando en un sitio de dragado resultaría en niveles muy bajos de NO_x . El modelo calcula un NO_x cuyo valor es de aproximadamente $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a 300 metros de la fuente.

Las dragas a utilizar en esta obra tienen aproximadamente cuatro veces más potencia que las estudiadas por TGCC.

Dado que la emisión es proporcional a la potencia se supondrá, conservadoramente, que la draga prevista en la construcción de la Conexión equivale a cuatro dragas menores operando en el mismo lugar. Aún así, la concentración alcanzada resultaría menor a los estándares.

Generalmente no existen normas para NO_x pero sí para el dióxido de nitrógeno (NO_2). Se puede asumir que alrededor del 40% de los NO_x se constituyen de NO_2 . Los estándares aceptables de NO_2 se presentaron en la Tabla 5.2. Como, en el momento de mayor actividad, existirán tres embarcaciones trabajando en distintos sitios de dragado, la contribución de éstas embarcaciones a la degradación de la calidad del aire es insignificante frente a los estándares (se asume que los valores ambientales no presentan contaminación previa). La zona afectada se reduciría a un círculo de menos de 300 m de radio alrededor de la fuente.

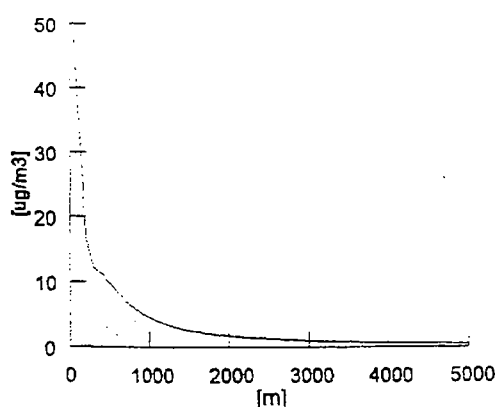


Figura 5.3 Variación de concentración de NO_x con la distancia a la fuente proveniente de un motor Diesel (0,21 l/BHP-hr, tasa de emisión 0,0087 g/s, escape de 30 cm, velocidad de escape 1 m/s, temperatura de salida 303 K, temperatura ambiente 293 K, máxima tasa de emisión, motor de 1500-1999 BHP, consumo 74,7 kg NO_x /1000 lt)

Además de los gases de combustión, el dragado y la disposición de materiales orgánicos puede generar olores molestos para el ser humano y otros seres vivos. Sin embargo, al ser una zona abierta y sujeta a vientos, la disipación de los olores será rápida. Además, al ser una zona deshabitada, el efecto de los olores desagradables será de escasa importancia.

El impacto es de signo negativo, magnitud leve, duración larga (las actividades de dragado pueden durar hasta 30 meses) y carácter transitorio. La calidad de aire se verá afectada en una zona localizada alrededor de los equipos. Sin embargo, debido a que se prevén varias zonas de préstamo a lo largo de la construcción, se considera que el impacto es distribuido en varios sectores de la zona de camino.

Transito y operación de maquinaria pesada y equipos

El tránsito de la maquinaria y equipos generará nuevas emisiones de gases fugitivos de los motores. En forma similar a lo analizado para los equipos de dragado el efecto de estas emisiones se reducirá a zonas cercanas a los equipos. En este caso, debido a que la potencia de los motores será menor, el nivel de emisiones será menor así como la distancia a la que se disipe la concentración de poluentes. Por consiguiente, el área afectada se reducirá a zonas cercanas a los equipos en funcionamiento. Por la acumulación de equipos, la zona más impactada serán las cabeceras, especialmente en Rosario, en la intersección con la RN 11 y la avenida de circunvalación. Allí, probablemente también se encuentren niveles de fondo mayores debido a la presencia de la ciudad. Sin embargo, estos efectos acumulativos se estima que serán mínimos. Para confirmar que los niveles de base estén por debajo de los estándares será necesario realizar un muestreo (previsto en el inventario). De todos modos, si se detectara un nivel de fondo próximo o superior al estándar se debería realizar un programa de control de emisiones a nivel de las municipalidades de Baigorria y Rosario.

El impacto se califica como negativo, leve, transitorio y de duración larga. Arealmente el impacto se considera concentrado en los frentes de obras de las cabeceras por lo que será localizado. Los trabajos en los terraplenes involucrarán menor cantidad de emisiones por menor número de equipos (son refulados y no hay movimiento de suelos).

Un punto especial a considerar es la planta de asfalto. Debido al escaso volumen de material a emplear, el Concesionario tiene previsto comprar este material a proveedores locales. Debido a que se utilizarán plantas industriales en funcionamiento, no se analizan en este informe los impactos correspondientes a la planta (que deberían haber sido analizados antes de su instalación). Se seleccionará a los proveedores del área que presenten la mejor alternativa ambiental.

Transporte de materiales

El efecto de los gases emitidos por los motores de los camiones utilizados para el transporte de materiales es similar al que se considera en la acción anterior. En este caso, además, puede haber efectos adicionales provenientes de los polvos fugitivos que se escapan de los camiones que transporten los materiales al obrador y al sector de la obra en donde se utilicen. Resultan potenciales emisores de partículas finas, las cargas de suelo seleccionado para la base y subbase del pavimento, y el material para los terraplenes de las cabeceras.

Las emisiones provenientes de las cajas de los camiones pueden ser drásticamente reducidas con la aplicación de prácticas sencillas de manejo del material. La zona más conflictiva para la población resulta el sector de la cabecera de Rosario, donde hay viviendas cercanas a la zona de la traza, a distancias de pocas decenas de metros. Debido a la velocidad de los vientos predominantes (5 m/s), la zona que puede verse afectada por el polvo se limita a las áreas aledañas a las obras. Dado que la caja de los camiones presenta una reducida superficie a la acción del viento, se considera que las emisiones potenciales de partículas por el transporte de los materiales resultan bajas. Se presentan en el capítulo seis, sin embargo, medidas para minimizar las emisiones de polvos fugitivos.

El impacto es negativo, de magnitud leve, transitorio y de larga duración. Debido a que los camiones recorrerán diversas rutas para llegar desde sus orígenes hasta el obrador, el impacto será distribuido.

Construcción de terrapienes en cabecera

Los terrapienes en las cabeceras serán contruidos mediante las técnicas habituales de movimiento de suelos y no mediante refulado. Esto implica que se utilizarán materiales granulares finos susceptibles de emitir partículas fugitivas bajo la acción de los vientos. Nuevamente, el sector más comprometido resulta la cabecera de Rosario, en plena zona urbana, límite entre la ciudad y el municipio de Granadero Baigorria. En esta cabecera se utilizarán aproximadamente 40.000 m³ de suelo para el terraplén. En cambio, en la cabecera de Victoria, el volumen necesario es de 14.000 m³. Si bien estas partículas no son tóxicas, el polvo puede resultar una molestia para los habitantes de la vecindad. Los vientos predominantes en Rosario llevarían el polvo hacia dentro del ejido urbano.

Durante la construcción de los terrapienes se utilizarán los equipos habituales para movimiento de suelos. La fases más críticas para la generación de polvo son el volcado del material desde los camiones y la colocación y enrasado de las capas. La compactación, si bien se realiza con rodillos y otros equipos que aplican energía a la masa de suelo, requiere el humedecimiento del material por lo que la emisión de polvo es casi nula.

El impacto se considera leve, de signo negativo, transitorio, de duración larga y localizado.

Construcción del pavimento

La estructura del pavimento asfáltico consta de una base de concreto asfáltico, subbases de agregado pétreo, y una subrasante de suelo calcáreo. La construcción de estos elementos estructurales implica movimiento de suelos con equipos pesados (tractores, motoniveladoras, compactadores a rodillo, etc.). Estas operaciones generan emisiones de polvo en las que, el alcance de las partículas fugitivas dependerá de la velocidad de los vientos predominantes. Sin embargo se anticipa que, debido a las velocidades predominantes registradas en el aeropuerto de Rosario (aproximadamente 5 m/s), las partículas tendrán un alcance inferior a 500 m.

La mayor parte de la conexión transcurre en zona de islas donde el polvo no resultará una molestia para los seres humanos exceptuando los trabajadores. Debido a la altura del terraplén sobre la planicie, se estima que tendrá poco efecto sobre los animales. En cambio, en la cabecera de Rosario, la mayor parte de la conexión se construye en viaducto, donde el pavimento asfáltico no requieren bases de suelos granulares. Sin embargo, dado que una pequeña fracción se construirá en terraplén puede haber algunas molestias ocasionales para la población vecina.

El impacto se considera leve, de signo negativo, transitorio, de duración corta y distribuido (temporal y espacialmente) a lo largo de la traza y zonas adyacentes.

Aplicando la ecuación de difusión de una pluma de contaminantes con un viento de unos 5 m/s (viento predominante) se obtiene la concentración de gases. La altura de interés se considera a nivel de la ruta ($z=0$) simplificando la ecuación. Además, se adopta la posición de cálculo sobre la traza ($y=0$) donde el nivel es máximo. La ecuación resultante es (adaptada de Turner, 1964) para una altura de emisión H:

$$C(x,0,0) = \frac{2q}{\sqrt{2\pi\sigma_z}u} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{H}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

donde q: potencia de la fuente emisora por unidad de tiempo
 C: concentración de esa propiedad por unidad de volumen
 σ_z : coeficiente de difusión en función de la distancia x (a sotavento)
 u: velocidad del viento
 H: altura efectiva de la emisión

Los valores de σ_z se obtuvieron de las curvas de Pasquill-Gifford, tomando a la emisiones dentro de la clase de estabilidad D (neutral). Si bien el terraplén tiene una altura media sobre la planicie de 8,5 m, se tomó nula altura de emisión H porque de esta manera se obtienen valores máximos (emisión a nivel del suelo, máxima concentración a nivel del suelo). La Tabla 5.4 muestra las concentraciones de los distintos parámetros a distintas distancias de la carretera.

Tabla 5.3: Concentración de Gases a Distintas Distancias

Parámetro	Distancia desde la carretera (a sotavento)				
	a 100 m	a 200 m	a 300 m	a 400 m	a 500 m
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24,0	13,3	10,0	7,5	6,0
HC totales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,7	1,5	1,1	0,9	0,7
NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,4	9,1	6,8	5,1	4,1
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4×10^{-1}	2×10^{-1}	$1,6 \times 10^{-1}$	$1,2 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-1}$

Comparando estos valores con los estándares anteriormente presentados, se puede observar que los valores de concentración se encuentran por debajo de los límites admisibles.

Debe considerarse también que en el área de ubicación de la estación de peaje existirá una mayor concentración de vehículos. Debido a esta aglomeración aumentará la emisión de gases tóxicos y por consiguiente la concentración. Sin embargo, la rápida dispersión de los gases debido a las condiciones climáticas y al área de afectación, no hacen posible que se vea significativamente afectada la calidad del aire.

El impacto se califica como leve y de signo negativo. En cuanto a su carácter en el tiempo se considera permanente porque si bien el efecto de los gases es temporario, se producirá durante toda la vida útil de la conexión. Con respecto a la distribución areal, el impacto se localizará en la traza y una pequeña zona adyacente, por lo que será distribuido.

II. Ruido

El ruido — se transmite físicamente mediante ondas de sonido, con variaciones de la presión ambiente — se define comúnmente como el sonido no deseado. Esto quiere decir que hay una importante componente subjetiva en la apreciación del ruido dependiente de la sensibilidad del observador.

La capacidad auditiva del ser humano permite percibir un amplio rango de variaciones de presión de sonido: desde 2×10^{-4} Pa hasta 200 Pa, lo que representa siete órdenes de magnitud. El rango de frecuencias varía en 20 y 20.000 hertz. Debido a la amplitud del rango, el indicador del *nivel de presión acústica* (L) sigue una escala logarítmica, siendo su unidad de medida el decibel (dB). La expresión correspondiente a L es:

$$L = 10 \log_{10} (p^2 / p_0^2) = 20 \log_{10} (p / p_0)$$

donde p = presión de sonido en Pascales
 p_0 = presión de sonido de referencia (2×10^{-5} Pa)

Altos niveles de ruido mantenidos por suficiente tiempo puede resultar en pérdidas de audición temporales o permanentes. Esto se asocia generalmente con el trabajo en establecimientos fabriles o con la operación de maquinaria. Sin embargo, el daño provocado por este tipo de ruido requiere de un período de exposición de varios años. Por otro lado, los efectos de los ruidos ambientales molestos, tales como el tránsito, pueden generar trastornos en el sueño de los pobladores, reduciendo su capacidad de relajación y descanso (como impacto indirecto, disminuye la productividad de los trabajadores).

En forma usual se utilizan medidas de ruido ponderadas según la escala A, indicándose la unidad de medida como dBA. Esta curva de ponderación se aproxima a la forma en que el oído humano oye los diferentes sonidos. Los sonidos de baja frecuencia son más difíciles de percibir que los de alta. Por ello, un sonido de baja frecuencia puede tener un nivel de sonido más alto en la escala lineal de decibeles (db) y sin embargo, parecer igualmente fuerte que uno de alta frecuencia. En la escala ponderada A estos sonidos podrían tener la misma evaluación (dBA).

Para los estándares ambientales se utilizan distintos indicadores. Uno de los más difundidos es el nivel de sonido equivalente continuo L_{eq} , cuya expresión es la siguiente:

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_i} dt \right]$$

donde T = período de tiempo sobre el cual se determina L_{eq}
 L_i = nivel de presión acústica en el instante i (dBA)

En forma discreta, esta ecuación se traduce en $L_{eq} = 10 \log_{10} (f_i 10^{L_i/10})$ donde:

f_i : fracción del tiempo total en que se presenta el nivel constante L_i
 L_i = nivel de sonido en dBA

El sonido, en un medio no disipativo, se expande esféricamente y la intensidad percibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente. El cálculo del nivel de ruido para diferentes distancias puede ser modelado usando la siguiente ecuación básica para fuentes puntuales (Canter, 1996):

$$L(R_2) = L(R_1) - 20 \log(R_2/R_1)$$

siendo R_1 = distancia desde el punto 1 hasta la fuente en metros
 R_2 = distancia desde el punto 2 hasta la fuente en metros (R_2 mayor que R_1)
 L = nivel de sonido evaluado en dBA

En cambio, la expresión para fuentes lineales es la siguiente (las variables son las mismas que en la formulación anterior):

$$L(R_2) = L(R_1) - 10 \log(R_2/R_1)$$

• Fuentes de Ruido

Durante la etapa de construcción el ruido provendrá de los trabajos de ejecución de la obra civil y, especialmente, de la operación de los equipos (dragas, camiones, motoniveladoras, grúas, plantas de asfalto, etc.). Con respecto a este aspecto hay que separar dos clases de receptores: 1) el personal que trabaja en la obra (salud ocupacional, seguridad e higiene laboral) y 2) el ambiente circundante. En esta evaluación se analizarán los efectos sobre el ambiente circundante, tanto en las cabeceras (áreas urbanas) como en la planicie de inundación. Con respecto a la salud ocupacional, dado que el consorcio implementará las medidas adecuadas de seguridad e higiene laboral según lo exige la legislación vigente, se considera que escapa a esta evaluación.

Las actividades de construcción generalmente generan niveles de ruido superiores a los niveles típicos de los ambientes en los que se insertan. Según algunos estudios (EPA, 1972) los sitios de construcción pueden clasificarse en cuatro categorías principales:

- residencias uni y multifamiliares
- edificios en general: oficinas, edificios públicos, hoteles, hospitales y escuelas
- industrias, centros recreacionales y religiosos, centros comerciales y talleres
- obras públicas: caminos, calles, acueductos, desagües, etc.

En este caso resulta de interés la categoría de obras públicas. En estas obras, las operaciones generalmente pueden agruparse en cinco fases consecutivas: 1) limpieza del terreno, 2) excavación, 3) fundaciones, 4) construcción y 5) terminaciones. La Tabla 5.4 muestra niveles de equivalente típicos en las distintas fases y tipos de obras (EPA, 1972). Por otro lado, la Tabla 5.6 presenta información sobre los niveles de ruido observados a 15 m de distintos tipos de equipos de construcción.

Tabla 5.4: Rangos Típicos de Niveles Equivalentes de Ruido(en dBA) en Sitios de Construcción

Etapa de Construcción	Tipo de Construcción							
	Construcción de viviendas		Construcción de oficinas, hoteles, hospitales, escuelas, edificios públicos		Garages, estacionamientos, fábricas, shoppings, centros recreativos, estaciones de servicio, supermercados		Obras públicas, caminos y autopistas, desagües, cañerías, cloacas	
Fase	I _a	II _b	I	II	I	II	I	II
Limpieza del terreno	83	83	84	84	84	83	84	84
Excavaciones	88	75	89	79	89	71	88	78
Fundaciones	81	81	78	78	77	77	88	88
Construcción	81	65	87	75	84	72	79	78
Terminaciones	88	72	89	75	89	74	84	84

I_a - Con todo el equipo necesario presente

II_b - Con el mínimo equipamiento requerido presente

Fuente: Adaptado de U.S. EPA, 19720

Tabla 5.5: Niveles de Ruidos de Equipos de Construcción a 15 m (dBA)

Equipos de Construcción	Nivel de ruido a 15 m, en dBA					
	60	70	80	90	100	110
COMPACTADORES (RODILLOS)						
CARGADORES FRONTALES						
RETROEXCAVADORAS						
TRACTORES						
ESCARIFICADORES						
PAVIMENTADORES						
CAMIONES						
MEZCLADORES DE HORMIGÓN						
BOMBAS PARA HORMIGÓN						
GRÚAS MÓVILES						
GRÚAS FIJAS						
BOMBAS						
GENERADORES						
COMPRESORES						
HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS						
MARTILLO NEUMÁTICO						
MARTILLO PARA PILOTAJE						

Nota: Rojo - Equipos para movimiento de tierras
Azul - Equipos para manejo de materiales
Verde - Equipos estacionarios
Negro - Equipos de impacto
Todos ellos están propulsados por motores de combustión interna

Fuente: Adaptado de Canter, 1994 (basado en EPA, 1972)

Durante la etapa de operación, la principal fuente de contaminación sonora serán los vehículos circulantes. La Tabla 5.6 muestra los valores de los niveles medios de emisión en Alemania, y el rango que abarca los niveles superados el 5 y 95% del tiempo (Kiely, 1997).

Tabla 5.6 Rangos de Niveles de Ruido de Distintos Vehículos (Kiely, 1997)

Vehículo	Nivel Medio (dBA)	Rango 5%-95% (dBA)
Auto (naftero)	88	79 - 99
Auto (diesel)	82	76 - 88
Camioneta (naftera)	80	73 - 87
Camioneta (diesel)	82	74 - 89
Camión (<140 HP)	86	79 - 92
Camión (>200 HP)	88	80 - 96

El ruido generado por los automotores es función de la velocidad. La Figura 5.4 muestra el nivel de sonido medido a 15 m según la velocidad para distintos tipos de vehículos (Wyle Laboratories, 1971).

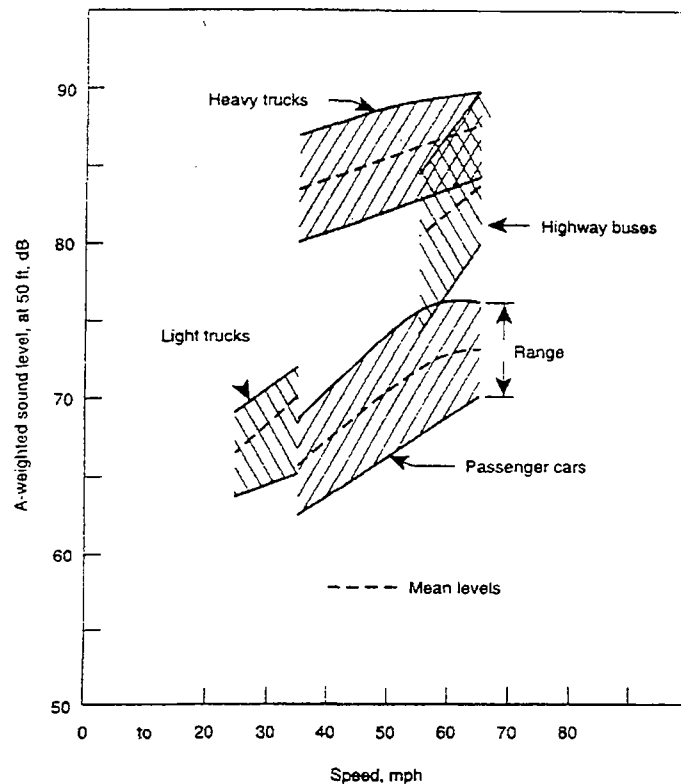


Figura 5.4 Niveles de ruido para distintos tipo de vehículos (Wyle Laboratories, 1971).

- **Estándares Ambientales**

Los estándares de ruido ambiental en ambientes laborales están fijados por la reglamentación correspondiente (Ley nacional 19.587 y decretos reglamentarios). Se considera que los trabajadores pueden soportar un nivel de 80 dBA si los ruidos se extienden las 24 horas, 85 dBA para 8 horas y 94 dBA para exposiciones de una hora.

En cambio, los niveles de ruido aceptables para una sociedad en su entorno habitacional requieren estudios detallados. Por ejemplo, tras un intenso programa, ECRB (1992) propone un valor de Nivel Básico de Sonido, proporciona pautas de ajuste y desarrolla un Nivel Permisible de Ruido. La Tabla 5.7 presenta un cuadro inicial con niveles de ruido para operaciones nocturnas con tres categorías basadas en los corredores de transporte existentes y tres categorías basadas en la densidad de viviendas.

Tabla 5.7 Niveles de Ruido según Categoría de Viviendas y Distancias a Sistemas de Transporte

Densidad de unidades de vivienda por sección de terreno			
Proximidad al transporte	1-32 hogares	33-640 hogares	más de 640 hogares
	Horario Nocturno dBA Leq	Horario Nocturno dBA Leq	Horario Nocturno dBA Leq
Categoría 1	40	43	46
Categoría 2	45	48	51
Categoría 3	50	53	56

Categoría 1: Hogares a más de 500 metros de caminos muy transitados y/o ferrocarriles y no sujetos a frecuentes sobrevuelos de aviones

Categoría 2: Hogares a más de 30 m pero menos de 500 metros de caminos muy transitados y/o ferrocarriles y no sujetos a frecuentes sobrevuelos de aviones

Categoría 3: Hogares a menos de 30 m de caminos muy transitados y/o ferrocarriles, y/o sujetos a frecuentes sobrevuelos de aviones

Las pautas indican que para niveles de ruido diurno se puede adoptar un límite 10 dBA superior.

En el caso de Rosario, estos niveles están fijados por ordenanza municipal dependiendo de la zonificación correspondiente a la ubicación del lote, y de la franja horaria. Debido a que el obrador se encuentra en una zona calificada como residencial (ámbito II), el nivel sonoro ambiental nocturno debería alcanzar 45 dBA y 55 dBA el nivel diurno (ver sección 1.3). También podrían considerarse los bordes de la avenida de circunvalación como ámbito IV (alrededores de zonas industriales y grandes rutas de acceso a la ciudad), por lo que los límites permitidos son más elevados.

- **Impactos de la Construcción**

Obrador- Planta de Hormigón

Los obradores son una de las fuentes de ruido debido a la operación de las plantas hormigoneras, los talleres mecánicos y el movimientos de equipos (por ejemplo, ingreso de los camiones con materiales). Por la reducida área que ocupan, los obradores pueden considerarse como una fuente puntual con un nivel de emisión dependiente de los equipos previstos. Basándose en los valores suministrados en las tablas precedentes y considerando el tipo de equipamiento presente se puede asumir que el nivel de ruido equivalente en la zona de trabajo del obrador será inferior a 80 dBA medidos a 15 m.

Utilizando la ecuación presentada anteriormente para fuentes puntuales puede estimarse la distancia a la que se alcanzará un nivel aceptable. La Figura 5.5 muestra la variación del nivel de ruido equivalente (L_{eq}) con la distancia, adoptando como valor de base un L_{eq} de 80 dBA a 15 m del baricentro de la zona de trabajo.

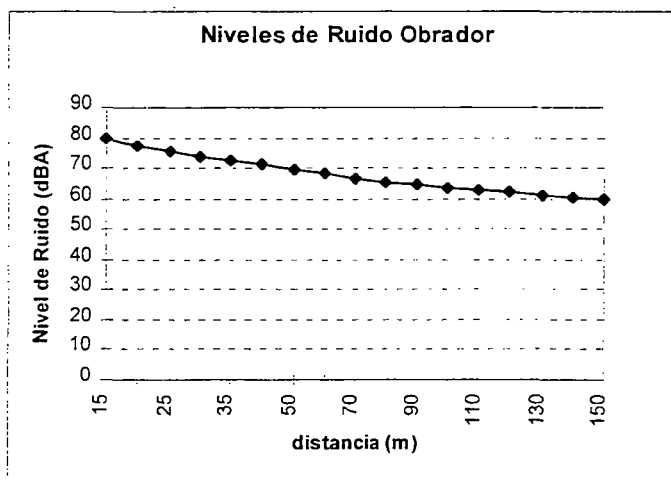


Figura 5.5 - Variación del Nivel de Ruido con la Distancia al Obrador

Como referencia se presentan los siguientes niveles horarios promedio a los que pueden estar expuestas las personas en un área urbana según su estilo de vida (EPA, 1978):

- entre 70 y 75 dB: paseo de compras; juegos en las plazas (niños)
- entre 60 y 65 dB: trabajar o jugar en el hogar
- entre 55 y 60 dB: aulas
- aproximadamente 52 dB: sonido ambiente nocturno en zona urbana

Los resultados indican que a los 150 m de la fuente, en un medio no disipativo, se alcanza un L_{eq} ambiente de 60 dBA, y que a 250 m se tendrían aproximadamente 55 dBA. Este valor se considera satisfactorio, considerando un horario de trabajos que se extienda entre las 6 AM y las 10 PM y el nivel de sonido típico del hogar. A esto habría que sumarle el efecto absorbente que tienen las paredes de las construcciones. Distintos trabajos en EE.UU indican que las paredes de una residencia común puede reducir el nivel hasta en 20 dB.

Considerando la disposición prevista para el obrador y sus dimensiones, se estima que el impacto será leve en general, medio si se considera una zona de unos 150 m alrededor de la ubicación elegida. El impacto será de signo negativo, arealmente localizado alrededor del obrador y de naturaleza temporal, cesando al final de la construcción y durante los períodos en que no se realicen actividades. Con respecto a su duración, se considera que será larga porque, si bien la planta hormigonera no funcionará durante todo el período de construcción, habrá otras actividades en el obrador generadoras de ruido. Por lo tanto, el período de molestias superará los tres años.

El ruido generado por los equipos utilizados puede ser reducido aplicando adecuadas medidas preventivas. En el capítulo seis se incluyen recomendaciones para la minimización de este impacto.

Dragado

Las dragas son una fuente puntual de ruido durante la ejecución de las operaciones pertinentes. Su accionar estará localizado en las áreas de préstamo con excepción de la draga más pequeña que será la encargada de abrir los accesos para el pilotaje de los puentes y viaductos, y el canal de servicio. Principalmente el ruido generado por las dragas de succión por cortador proviene de las bombas. En general, las bombas emiten un nivel de ruido de aproximadamente 70 dBA a 15 m, con lo que se alcanzan niveles de 50 dBA a unos 150 m de distancia, y 40 dBA a 480 m.

Otros estudios indican que el ruido emitido por las grandes dragas no excede 120 dBA, y que los alcances de la propagación sobre la superficie del agua pueden evaluarse según la expresión (Van Oostrum, 1996):

$$L_w = L_p + 20 \log s + 8 + 1,96 \times 10^{-3} s$$

donde L_w = ruido emitido por la fuente (120 dBA)
 L_p = nivel de ruido recibido en el punto a evaluar
 s = distancia entre la fuente y la recepción

La aplicación de esta ecuación indica que se alcanzan 65 dBA a unos 213 m de las dragas y 60 dBA a aproximadamente 367 m.

Debido a que no existen estándares restrictivos en la zona de islas, no se tiene un valor de comparación. En función del análisis de otros casos se considera que el nivel ambiental de ruido existente es bajo por lo que el impacto sería de magnitud media. La duración sería larga debido a que se prevén más de dos años de trabajos con dragas, pero la naturaleza del impactos es temporal. El signo es negativo. El ruido producido genera un impacto sobre la fauna de tetrápodos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) y la fauna íctica que probablemente implique el alejamiento de especies sensibles a la presencia humana en la zona de obras.

Con respecto a su ubicación espacial, el impacto estará localizado alrededor de las zonas de préstamo. El efecto se extendería a una zona de unos 500 m de radio alrededor de la draga, hasta alcanzar valores ambientales. Sin embargo, hay previstas varias zonas de préstamo a lo largo de la traza, por lo que serán afectados distintos sectores de la zona de camino y sus alrededores, a lo largo de la construcción. Por este motivo, también se clasifica a este impacto como distribuido.

Destronque y desmalezamiento – Construcción de terraplenes en islas – Construcción de terraplenes en islas – Construcción del pavimento

Estos trabajos se realizarán mayormente sobre la planicie de inundación para construir los terraplenes.

Como estos trabajos no difieren de los necesarios para materializar una carretera, a excepción de los movimientos de suelos (mínimos en este caso debido a que el terraplén es refulado), se adoptarán los valores mencionados en la Tabla 5.6. Para obtener el nivel equivalente de ruido se ponderarán los valores para cada una de las actividades en función del porcentaje del tiempo que se realicen. A continuación se expone el criterio de selección de los niveles de ruido:

- Destronque y desmalezamiento: se corresponde con limpieza del terreno aunque, en este caso, con menor presencia de equipos. Valor adoptado 84 dBA.
- Construcción de terraplenes en islas: se asemeja a excavación pero con menos equipos presentes debido a que el material se incorpora por refulado. Valor adoptado 78 dBA (mínimo)
- Construcción del pavimento: para la estructura de la carpeta habrá movimiento de suelos. Se asemeja al ítem excavación. Valor adoptado 83 dBA (medio)
- Fin de obra: se corresponde con terminaciones. Valor adoptado 88 dBA

Las proporciones con las que se ponderarán estas etapas son las siguientes:

- Destronque y desmalezamiento: 5% del tiempo
- Construcción de terraplenes en islas: 70% del tiempo
- Construcción del pavimento: 15% del tiempo
- Fin de obra: 10% del tiempo

La expresión para ponderar es:

$$L_{eq} = 10 * \log * \sum_{i=1}^N \frac{T_i}{T} (10)^{L_i/10}$$

donde L_i = Leq para la fase i
 T_i/T = duración de la fase i en porcentaje sobre el total del trabajo
 N = número de fases

Como resultado, el nivel a considerar durante la ejecución de la obra es de 82 dBA. Utilizando la misma fórmula de variación de los niveles de ruido, se encuentra que a 600 m se alcanza un nivel de 50 dBA. Como en la zona de islas no hay presencia humana frecuente, el nivel ambiental debe ser muy bajo, especialmente de noche. Si el nivel ambiental nocturno en zona suburbanas alcanza los 35 dBA, en zona de islas el valor podría ser inferior. El ruido producido genera un impacto indirecto sobre la fauna de tetrápodos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) que probablemente implique el alejamiento de los individuos en la zona de obras.

El impacto es de signo negativo, de magnitud leve, de tipo transitorio y duración larga, debido a que las tareas de construcción implican un período mayor a tres años (la magnitud de los niveles variará a lo largo del período de obras). Tomando como base los niveles de ruido que se estima imperan actualmente en la planicie de inundación, se considera que la magnitud del impacto es alta en una zona limitada a alrededor de 600 m de la traza. El impacto será arealmente distribuido porque si bien el área afectada se encontrará alrededor de los frentes de obras, los niveles de ruido ambientales se alcanzarán a más de 600 m, es decir que excederán la zona de camino. Incluso, en algunas condiciones de viento los efectos pueden alcanzar zonas aún más alejadas. Además, los frentes de obras se encontrarán en movimiento a lo largo de la etapa de construcción, afectando a distintos lugares de la traza.

Pilotaje – Construcción de Puentes – Obras Complementarias y Montaje de Equipamiento – Restauración y fin de obra.

En forma similar a la anterior se evaluará el ruido producido por la construcción de los puentes y viaductos, que exige tareas de pilotaje y construcción, y no movimiento de suelo. Conceptualmente, el procedimiento es similar pero cambian los niveles de ruido.

A continuación se expone el criterio de selección de los niveles de ruido:

- Pilotaje: se asemeja a fundaciones. Valor adoptado 88 dBA
- Construcción de las estructuras: se considera como construcción. Valor adoptado 78 dBA
- Construcción del pavimento: se considera como construcción ya que, sobre los puentes y viaductos no se construyen bases granulares. Valor adoptado 78%
- Restauración y fin de obra: se corresponde con terminaciones. Valor adoptado 88 dBA

Las proporciones con las que se ponderarán estas etapas son las siguientes:

- Pilotaje: 30% del tiempo
- Construcción de estructuras más pavimento: 60% del tiempo
- Restauración y fin de obra: 10% del tiempo

El resultado de las ponderaciones arroja un L_{eq} de 85 dBA, más elevado que el de los terraplenes. En este caso, se alcanza un nivel de 50 dBA a unos 850 m, 60 dBA a unos 260 m y 70 dBA a 90 m. En zona de islas se puede apreciar que el efecto es mayor que el producido por la construcción de los terraplenes. Comparando con lo que la zona afectada en las islas resulta un poco mayor.

El efecto en zona urbana resulta menor debido a los niveles de ruido ambientales, que son mayores. Para la actividades diurnas, un nivel de 70 dBA puede resultar aceptable ya que resulta similar al del tránsito urbano a 30 m de distancia. Este nivel de intensidad se alcanzaría a menos de 100 m (afectando solamente a las manzanas adyacentes al frente de obra). Comparando con la ordenanza municipal, el ámbito IV (bordes de rutas de acceso) tiene un límite diurno de 65 dBA, el que se alcanzaría a 150 m. Aún más, el nivel de ruido promedio de una oficina (60 dBA) se alcanza a unos 260 m del frente de obras como ruido ambiental (sin considerar reducciones por paredes).

El impacto es de signo negativo, de duración larga y de tipo transitorio. La magnitud se considera baja en general, y media en una área de 100 m de radio del frente de obras. Arealmente el impacto es localizado.

Tránsito y operación de maquinaria pesada

Los efectos de estos equipos se consideran dentro de las acciones de construcción debido a que la operación de los mismos no es continua y se combinan distintos equipos a la vez, por lo que el nivel de ruido resultante depende de la fase de construcción considerada. Por ello, para la evaluación se usaron lineamientos específicos de guía para diferentes actividades constructivas. Como esta acción está involucrada en las dos anteriores, se considera la clasificación de impacto a la mayor de ellas: negativo, medio transitorio, de larga duración y distribuido.

Transporte de materiales

Los efectos del transporte de materiales no difieren de los generados por el tránsito habitual de las rutas y carreteras. Dentro de las operaciones en zona de islas se considera este efecto dentro de las actividades de construcción. Además, se considera también el efecto como parte de la generación de ruido de los obradores. El hecho de que circulen más camiones por la ruta aumentará el nivel de ruido de las carreteras, nivel que depende del volumen medio de tránsito.

Con respecto al incremento de tránsito, los volúmenes de materiales a manejar distribuidos a lo largo del período de construcción implican la generación de poco tránsito adicional respecto de los tránsitos medios de la avenida de circunvalación, la que puede ser más afectada.

Por ejemplo, la planta hormigonera de Rosario fabricará 10.000 m³ en el mes de mayor demanda. Como se analiza en los impactos sobre el sistema de transporte terrestre, este volumen de hormigón requiere de aproximadamente unos 200 camiones por mes, lo que implica un tránsito diario de 9 a 10 camiones. Si a esto se le agrega el tránsito debido a otros materiales (armaduras, agregados, etc.), se puede prever que el incremento en las rutas de acceso a Rosario no superará los 60 camiones por día. La mayoría de estos camiones circularán por la ruta 9, que presentaba un tránsito medio diario de 12.100 vehículos (44% de utilitarios, camiones varios y ómnibus) en 1993 en el ingreso a Rosario. Aún si el incremento fuera de 100 vehículos diarios generaría una variación inferior a los 20 m en la distancia a la cual se alcanzan un L_{eq} de 60 dBA.

El impacto es de magnitud leve, de carácter temporal, de duración larga (durante la mayor parte del período de construcción) y distribuido a lo largo de diversas carreteras.

Etapas de Operación

Funcionamiento de la Conexión Vial

Durante la vida útil de la conexión, los vehículos circulantes serán las fuentes de ruido, como en el caso de cualquier carretera. Existen algunos ábacos que permiten determinar los niveles de ruido adyacentes a las carreteras, y las distancias a las cuales se deberían encontrar las viviendas (U. S. Department of Housing and Urban Development, 1985). Estos gráficos muestran el nivel de ruido promedio diario (L_{dn}) que, en el caso de las carreteras, se aproxima al L_{eq} de la hora de diseño.

Los estudios de tráfico indican que, en el año 2022, el tránsito medio diario estará compuesto de 4.466 autos, 1.810 camiones, 1.261 camiones grandes, y 151 micros (7.287 vehículos en total). Suponiendo que los automóviles circularan a 90 km/h (límite de velocidad legal en los EE.UU), se puede estimar que:

- a 15 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 65 dBA
- a 37 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 60 dBA
- a 75 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 55 dBA

Considerando ahora todo tipo de camiones y ómnibus como camiones pesados, se puede estimar que:

- a 37 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 75 dBA

- a 75 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 70 dBA
- a 150 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 65 dBA
- a 300 m de la carretera se alcanzaría un L_{dn} de 60 dBA

Gran Bretaña (DOT, 1998) brinda otra manera de calcular los niveles de ruido. Este método presenta unos ábacos que permiten calcular el nivel de ruido de la carretera en función del volumen de tráfico esperado y luego, efectuar correcciones en función del volumen de vehículos pesado y la ubicación del punto en el que se quiere estimar el impacto. En este informe se utilizarán esos gráficos para estimar el nivel de ruido de la operación y luego se calculará la atenuación del ruido en función de la fórmula de propagación presentada anteriormente para una fuente lineal. Considerando el volumen de tránsito previsto para el año 2022 (Arthur Andersen, 1997) el nivel básico de ruido sería de unos 67 dBA. Si se considera que todos los camiones y ómnibus representan tránsito pesado, el porcentaje de estos vehículos ascendería a cerca del 40%. Con este nivel de vehículos operando a unos 90 km/h, habría que considerar una corrección de 7 dBA, lo que representa un total de 74 dBA. Adoptando este valor como el nivel de ruido a 10 m del borde del asfalto (según otros gráficos de corrección), se puede estimar las distancias a las que se obtendría distintos niveles de ruido:

- 70 dBA a 25 m del borde del asfalto
- 65 dBA a 80 m del borde del asfalto
- 60 dBA a 250 m del borde del asfalto

La Figura 5.6 muestra la variación del ruido con la distancia al borde de la ruta. Como puede observarse, estos resultados muestran una apreciable similitud con los obtenidos anteriormente. En consecuencia, el impacto se clasifica como leve en la zona de las cabeceras ya que no habrá un incremento significativo del nivel de ruido. Sin embargo, frente a los niveles ambientales de ruido estimados en la planicie de inundación, el impacto podría llegar a ser alto cuando se alcancen los niveles estimados de tráfico. Arealmente el impacto es distribuido (la traza se considera como una fuente lineal de ruido), limitado a sectores adyacentes a la conexión (aproximadamente unos 500 m). Los efectos del tránsito serán permanentes durante la operación de la conexión, creciendo paulatinamente hasta alcanzar el nivel mencionado en el año horizonte de la concesión.

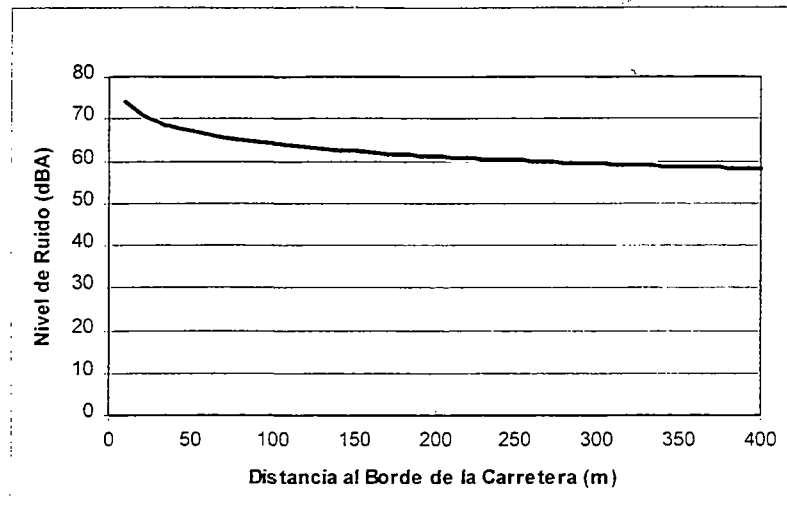


Figura 5.6 Variación del nivel de ruido con la distancia a la carretera

Si bien se analiza posteriormente, se remarcará que el aumento del nivel de ruido se traduce en un impacto sobre la fauna de lugar. Dependiendo de la adaptabilidad de la especie, la zona más cercana a la traza podrá verse abandonada por los individuos que no toleren los niveles de ruido ambientales.

Conservación y mantenimiento

Las tareas de conservación y mantenimiento sólo generarán niveles de ruido de importancia cuando se trate de reparaciones mayores, como el reasfaltado de la carpeta asfáltica. De cualquier manera, la actividades serán temporales y similares a las de fase de construcción pero en mucha menor magnitud y concentrados en un sector alrededor de las reparaciones. Por este motivo se consideran sus efectos como despreciables.

5.5.1.3 Agua

I. Componente Esguerrimiento Superficial

Dado que la derivación de cauces menores y bajos anegadizos cortados por el terraplén se realizará a una cierta distancia aguas arriba del mismo, sea en forma natural como antrópica, podrían quedar zonas bajas sin drenaje superficial, las cuales en estiaje almacenarían aguas estancadas.

Si bien este efecto se produce naturalmente sin la presencia de la conexión, dado que basta con observar una fotografía aérea de un tramo cualquiera de la misma para advertir la existencia de numerosos cuerpos lacunares, que quedan aislados desde el punto de vista del esguerrimiento superficial en épocas de aguas bajas, la conexión lo potencia al incrementar el número de zonas bajas no conectadas.

En condiciones de aguas bajas, el drenaje de las lagunas se realiza en forma lenta por el escurrimiento subterráneo, por lo cual se produce un continuo intercambio del fluido en el subsuelo, que reduce los riesgos de eutroficación. Cuando se producen precipitaciones, el agua que es retenida por las lagunas es eliminada por evapotranspiración y escurrimiento subterráneo.

Con la presencia de la conexión se restringirá el escurrimiento superficial sobre la planicie en dirección Norte – Sur (perpendicular al terraplén), y se dificultará ligeramente el escurrimiento Este – Oeste, debido a que la comunicación natural entre cursos menores y lagunas en este sentido podrá ser interrumpida por el terraplén por lo que se estima que se incrementará el tiempo de permanencia del agua en las lagunas.

Asimismo, debido a la mayor presencia humana sobre la planicie que se deriva de la existencia de accesos a las islas, se generará una carga poluente superior a la actual, que eventualmente podría llevar a un desmejoramiento de la calidad de las aguas estancadas. No obstante, la presencia del escurrimiento subterráneo tenderá a reducir todos estos efectos negativos, al oxigenar el agua de las lagunas y distribuir un eventual aumento de la carga contaminante derivada, por ejemplo, de los residuos domésticos dejados por la mayor cantidad de visitantes/turistas que accederán a las islas a través de la conexión.

Las lagunas que se generen por dragado en las zonas de préstamos no permanecerán aisladas superficialmente, sino que estarán vinculadas por los canales de acceso al canal de servicio o canales existentes. Resultará conveniente asegurar que todas ellas poseen un drenaje que permita la renovación del agua, ya que en caso contrario por su mayor profundidad posiblemente tengan dificultades de drenaje subterráneo más importantes que las lagunas naturales. En caso de permanecer aisladas superficialmente, las aguas superficiales estancadas tenderán a eutroficarse.

En cambio, las lagunas que se generarán bajo los puentes debido a los procesos erosivos, tendrán un intercambio de agua continuo a través de los cursos que atraviesan la traza, con excepción, posiblemente, de la correspondiente a un aliviador ubicado en cercanías del arroyo La Camiseta, que no contaría con un curso de agua significativo.

El Canal de Servicio en cambio facilitará el escurrimiento de las aguas superficiales en dirección Este – Oeste, aunque por sus reducidas dimensiones no se espera que la influencia del mismo sea significativa. La estimación del impacto de este canal no es factible con la información disponible, por lo que se considera que lo más apropiado será prever la implementación de un programa de monitoreo que permita evaluar con mayor precisión los efectos que se deriven de su existencia durante la etapa de operación de la conexión, a fin de planificar eventuales medidas de mitigación.

Como en el caso del Régimen Hidráulico, los impactos anteriormente mencionados son comunes a las etapas de construcción y operación de la conexión, aunque su magnitud y duración probable pueden ser diferentes debido a la progresiva ocupación de la planicie de inundación con el terraplén de la obra.

Los impactos provocados por la conexión sobre el Escurrimiento Superficial en la planicie pueden clasificarse de la siguiente forma.

Etapas de Construcción

Los efectos principales de la conexión vial son la progresiva interrupción de los cuerpos lacunares y cursos de agua menores por parte del terraplén, la generación de lagunas adicionales debido al dragado y los procesos erosivos bajo los puentes, así como la modificación del escurrimiento en la red de cauces por efecto del Canal de Servicio.

Las labores iniciales de **desbosque y desmalezamiento** iniciarán la interrupción de algunos cursos o vías de escurrimiento superficial menores, generando un impacto Negativo de Baja magnitud, duración Temporal y ubicación Localizada. En el contexto general de la obra este impacto es muy leve.

La operación del **dragado** al generar lagunas aisladas provocará un impacto Negativo por la posibilidad de eutrofización de las aguas embalsadas, de duración Permanente y extensión Localizada en los sitios de disposición.

La **construcción del terraplén** en la zona de islas, a medida que progrese, generará un impacto negativo de Baja magnitud en relación con el escurrimiento y distribución del agua en la totalidad del valle aluvial. La duración es Permanente debido a que los efectos son acumulativos durante esta etapa y no se revierten una vez terminada la obra. El signo es Negativo por el incremento de los tiempos de permanencia de las aguas en lagunas cercanas a la conexión y la ubicación Localizada en las áreas directamente afectadas.

La creación del Canal de Servicio necesaria para construir el terraplén provocará un impacto sobre el escurrimiento superficial en dirección este – Oeste para periodos de aguas bajas y medias, de difícil evaluación, cuya magnitud se estima que será baja.

Se espera que las tareas de **restauración y acciones de fin de obra** podrán provocar impactos positivos de acuerdo a su implementación, por lo que se clasifican en con signo Positivo, magnitud Baja, duración Permanente y ubicación Localizada. Las mismas podrán incluir acciones de mitigación de signo positivo como ser la interconexión de cuerpos lacunares cercanos a la traza para facilitar el escurrimiento.

Etapas de Operación

La **presencia física** de la conexión generará un impacto directo de Baja magnitud por la interrupción del escurrimiento superficial Norte - Sur. La duración de este impacto será Permanente y el signo es Negativo por el incremento asociado de los periodos de permanencia de las aguas en las lagunas. La ubicación es Localizada en las cercanías de la conexión vial.

Las actividades de **conservación y mantenimiento**, adecuadamente planificadas para facilitar el escurrimiento superficial, podrán provocar un impacto Positivo de magnitud Baja y ubicación Localizada en los puntos de intervención.

II. Régimen Hidráulico

La Conexión se constituye en una barrera para el escurrimiento en amplias zonas de la planicie, por lo cual provocará algunas alteraciones al régimen fluvial y sedimentológico del río en esta zona. Las mismas serán generalmente de signo negativo y magnitud variable según el caso.

En condiciones normales, para caudales bajos y medios, la descarga fluvial que atraviesa la sección coincidente con la futura traza de la conexión está encauzada. Esta descarga se distribuye entre el cauce principal, recostado sobre la margen derecha, y varios cursos menores, la mayoría desprendidos del principal alguna distancia aguas arriba. Esta diversión del flujo hacia los cauces menores es cuantitativamente poco significativa.

La longitud total de la conexión es de unos 59 Km. Por ello, resulta inevitable que cualquier alternativa de vinculación vial económicamente aceptable tenga que contemplar que la mayor parte del cruce no sea transparente al paso de las aguas durante las crecidas que ocupan la totalidad del valle fluvial.

Debido a lo expuesto, la conexión proyectada consta de un camino sobre terraplén sobre la denominada "zona de islas" o "planicie inundable" y estructuras de alivio (obras de arte mayores) en los cursos de agua definidos del valle fluvial, más viaductos aliviadores, presentando una sección libre de escurrimiento del 18% del total del ancho de la sección del valle fluvial. Entre las obras de arte se destaca obviamente el gran puente sobre el curso principal del Paraná, que en esta sección se recuesta hacia la ciudad de Rosario.

Sin embargo, debe destacarse que la contracción hidrodinámica del cauce difiere sensiblemente del 82% que surge del simple análisis geométrico, pues debe ser calculada sobre la base de los caudales cortados por el terraplén. Como las aberturas de puentes y viaductos corresponden en general con los pasajes de los cauces naturales y de las zonas más bajas de la planicie y en especial dado que el puente sobre el cauce principal permite el pasaje de un importante caudal, resulta una transparencia "real" mucho mayor que la expresada, la cual, según los resultados de la modelación matemática hidrodinámica de las obras puede estimarse en un 40 a 60%, según el tipo y magnitud de la crecida considerada.

En el **cauce principal** del Río Paraná se produce un ligero incremento del caudal en la situación con la conexión, en comparación de la situación sin conexión. Considerando crecidas de recurrencia milenaria (caudal 75.000 m³/s) y centenaria (60.000 m³/s), la redistribución de caudales entre el cauce principal y los distintos cursos o vías de escurrimiento en la planicie se presenta en las Figuras N° 5.7, 5.8, 5.9. y 5.10.

Cabe mencionar que debido a las particulares condiciones del río el caudal transportado en el cauce principal puede ser mayor para una crecida de recurrencia cincuentenaria o centenaria, que para una crecida milenaria, ya que al ir incrementándose el nivel del río aumenta la participación relativa de la planicie aluvial en la conducción del caudal.

Por otro lado, en caso de registrarse una crecida milenaria de larga duración, la participación de la planicie en el caudal conducido se incrementa en un 1 a 2% con respecto al correspondiente a una crecida de corta duración. Para crecidas de recurrencias menores (por ejemplo 100 años) este efecto es menos marcado, destacándose en cambio la mayor participación en el escurrimiento que adquiere la zona cercana a Victoria cuando la duración de la crecida es elevada, como puede apreciarse de la comparación de las Figuras N° 5.9 y 5.10.

El caudal que se deriva de la planicie al cauce principal en la crecida milenaria es de unos 800 m³/s, que se agregan al caudal que lleva el mismo sin la presencia de la conexión (24.000 m³/s si es de corta duración y 23.000 m³/s si es de larga duración).

Para una crecida centenaria de larga duración, el caudal derivado es de unos 400 m³/s, que se adicionan a los 24.500 m³/s conducidos sin obra. La variación es entonces del orden del 1,5% del caudal total conducido en el cauce principal.

La sobreelevación del nivel del río para crecidas de recurrencia milenaria es de unos 5 cm aguas arriba de la traza, que se reduce progresivamente hacia aguas arriba hasta llegar a 1 cm a la altura de Diamante, como puede apreciarse en las Figuras N° 5.1. y 5.12., que representan los niveles y sobreelevaciones del río a lo largo del cauce principal. Para una crecida centenaria, la sobreelevación se reduce a 3 cm y desaparece a la altura de Diamante, como puede apreciarse en las Figuras N° 5.13. y 5.14.

A los efectos de brindar una idea sobre el impacto de esta sobreelevación en la permanencia de los niveles bajo condiciones de crecida, se ha preparado el siguiente cuadro que presenta los días de permanencia del nivel por encima de valores preestablecidos. Para su preparación se ha supuesto conservativamente una sobreelevación de 4 cm, habida cuenta que si bien los niveles de esta crecida son extraordinarios, los caudales poseen una recurrencia inferior a la centenaria.

Tabla 5.8 - Cambios en la Permanencia de los Niveles

Cambios en la permanencia de la crecida de 1998 debido a la Conexión										
Nivel Superado (m)	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4
Días de Permanencia del nivel										
Actual	38	36	35	34	31	28	24	22	12	6
Con Conexión	39	37	36	34	32	30	28	23	18	6

Puede apreciarse que la mayoría de los niveles permanecen solo uno o dos días más en relación con la situación sin conexión.

Del lado de Diamante, al ser el efecto de sobreelevación más marcado en cercanías de la Conexión, la permanencia de los niveles se incrementará proporcionalmente a la mayor sobreelevación del nivel en relación con el que se produce en cercanías de Rosario (sobre el cauce principal). La diferencia principal con la situación en el cauce principal, es que sobre la planicie la sobreelevación se produce exclusivamente aguas arriba del terraplén, lo cual implica que la ciudad de Victoria no se verá afectada por la misma.

La **variación de la velocidad de la corriente en el cauce principal** debido a la conexión vial es insignificante, dado que el mayor caudal es compensado por una sección de mayor área, debido al incremento del nivel del río.

En la Fig. 5.15 se presenta la variación de los niveles del río sobre la **planicie inundable** en un entorno de la conexión, para una crecida milenaria de larga duración, con respecto a los niveles sin la presencia del terraplén. Puede apreciarse que el efecto de remanso de la conexión produce una **sobre elevación del nivel** máxima del orden de 20 a 25 cm, que desciende paulatinamente hacia aguas arriba.

A los efectos de ilustrar sobre la variación espacial de la sobreelevación del nivel hacia aguas arriba, se presenta en la Figura N° 5.16. un gráfico de los niveles de agua (en cota IGM) en la situación con y sin conexión, y su diferencia, para la vía de escurrimiento correspondiente al Arroyo Barrancoso. Este resultado, obtenido por simulación hidrodinámica para una crecida milenaria de larga duración, muestra que la sobreelevación inicial de 20 cm se reduce a 16 cm a unos 20 km aguas arriba de la conexión y a unos 4 cm a 40 km de la misma. Luego de este punto se ingresa al cauce principal del Río Paraná atravesando la zona del albardón, donde la sobreelevación al pasar por el albardón, se debe al aumento de la pendiente superficial producida por la mayor densidad de la vegetación y el menor tirante de agua. En cualquier punto de la planicie la pendiente superficial es mayor para la situación natural que para la situación con sobreelevación, lo cual causa la gradual convergencia de los niveles natural y perturbado, reduciendo la sobreelevación.

En los albardones, al ser la pendiente superficial más elevada, la convergencia se realiza en una longitud espacial más corta. Este efecto se producirá también en la zona del albardón cercana al terraplén de la conexión.

Cabe mencionar que en aquellos cursos de agua que cruzan la traza en cercanías del cauce principal del Paraná, la sobreelevación del nivel se reduce rápidamente al pasar por la zona correspondiente al albardón del mismo, debido a la gran rugosidad que impone la presencia de una vegetación más densa y un nivel del terreno más elevado que en el resto de la planicie inundable.

Además, se ha verificado que en el caso de crecidas de corta duración (como la de 1992), la sobreelevación en la zona cercana a Victoria se mantiene en valores del orden de los 20 a 25 cm. En cambio, en la zona de la planicie más cercana al cauce principal del Paraná, la sobreelevación entre ambos lados del terraplén puede acercarse localmente a valores del orden de 35 cm, en la misma zona donde se registran 25 cm de sobreelevación durante una crecida milenaria de larga duración.

Esto es así porque en el caso de crecidas de corta duración el caudal conducido por la planicie es proporcionalmente mayor del lado del cauce principal. Este efecto se ha verificado también para condiciones del flujo de menor recurrencia (por ejemplo, para una crecida centenaria). Como se ha visto anteriormente, esta sobreelevación decrece hacia el cauce principal del Paraná, por lo que sólo afecta a un sector intermedio de la planicie inundable.

La Fig. 5.17. muestra la **variación de las velocidades en la planicie** con respecto a la condición actual, también para la crecida milenaria, pudiéndose apreciar las áreas con reducción de velocidad del escurrimiento y las áreas donde el mismo se acelera, cercanas a los puentes.

A los fines de ilustrar más acabadamente el campo de velocidades sobre la planicie para las distintas crecidas, se presentan en las Figuras N° 5.18 a 5.21 los resultados de la modelación matemática correspondientes a las crecidas milenaria y centenaria, de corta y larga duración.

La Figura 5.22. ilustra el campo de velocidades para la crecida milenaria sobre la topografía de la planicie, para permitir una mejor interpretación del área modelada.

En condiciones de crecida el efecto de la conexión se limita a la redistribución del flujo fluvial para pasar por las luces de los puentes, junto con la asociada sobrelevación del nivel aguas arriba, y la presencia de zonas de aguas prácticamente quietas aguas abajo del terraplén, en las zonas intermedias entre puentes.

En condiciones de aguas medias y bajas, cuando la planicie no se halla cubierta por las aguas (salvo en zonas bajas que se manifiestan como lagunas de diverso tamaño), el efecto principal de la conexión se reduce a la redistribución de los flujos conducidos por los distintos arroyos y riachos en el valle de inundación. Ello es así porque, si bien la gran mayoría de los cursos de agua atraviesan la conexión en los puentes previstos, existen algunos cursos menores que son interrumpidos por el terraplén. Si estos cursos no son desviados hacia los que atraviesan la conexión vial, irán perdiendo sección paulatinamente debido al desarrollo de vegetación y la sedimentación asociada, en un lento proceso de atarquinamiento.

Por otro lado, se ha previsto la construcción de un canal de servicio paralelo al terraplén, aguas abajo del mismo dentro de la zona de camino, que interconectará todos los cauces que sean interceptados por su traza, entre la margen entrerriana y el km 30 de la conexión. Las dimensiones de este canal no son muy importantes (su ancho de solera es de 25 m y su cota de fondo es + 1,0 m IGM), pero son de todas formas significativas en relación con las secciones de los cauces presentes en la planicie. Este canal podrá producir derivaciones del flujo, también en condiciones de aguas medias y bajas, que a largo plazo pueden provocar cambios en la morfología en planta y las profundidades de los mismos, aguas abajo de la conexión.

El efecto del **dragado** sobre el régimen hidráulico será principalmente el que se derive de la disposición de los sedimentos no aptos para conformar el terraplén. Estos materiales deben confinarse en lo posible en cercanías de la traza, dentro de la zona de camino, por lo cual se prevé la formación de montículos localizados. Estos montículos alterarán el campo de velocidades del flujo en crecidas; no obstante, los mismos serán con seguridad dispuestos en zonas alejadas de las líneas de escurrimiento que pasan por los puentes, o sea, en zonas que serán de por sí de aguas quietas.

Todos los impactos anteriormente mencionados son comunes a las etapas de construcción y operación de la conexión, con diferencias en cuanto a su magnitud y duración probable.

En primer lugar, la ocurrencia de una crecida en una etapa intermedia de la construcción se encontrará con una transparencia mayor que el 18% de luz libre final, por lo que el impacto será también inferior.

En segundo lugar, la probabilidad de ocurrencia de una crecida extraordinaria durante la etapa constructiva es mucho menor que la probabilidad correspondiente al período de concesión (dada la mayor duración temporal de éste último). La duración total de condiciones de aguas altas, para las que los impactos son más significativos, será también inferior durante la etapa constructiva.

Como consecuencia de todos los efectos antes descritos, los impactos provocados por la conexión sobre el Régimen Hidráulico del río pueden clasificarse de la siguiente forma.

Etapas de Construcción

Los efectos principales de la conexión vial son: el incremento de niveles del río aguas arriba del terraplén de la conexión, la variación en la distribución de caudales y velocidades en la planicie ante condiciones de crecida, la variación en la distribución de caudales en los diferentes arroyos y riachos en aguas medias y bajas, y la modificación del régimen hidráulico de la red de cauces por efecto del Canal de Servicio.

La progresiva **construcción del terraplén** en la zona de islas generará un impacto negativo de Baja magnitud en relación con la totalidad del valle aluvial. Si bien la duración es temporal debido a que la contracción del escurrimiento es parcial y por la baja probabilidad de ocurrencia de crecidas de importancia en la etapa constructiva, se lo puede clasificar como permanente en cuanto a que el mismo no se revierte una vez terminada la obra. El signo es Negativo por el incremento asociado de las áreas inundables (que será de todas formas muy leve) y la ubicación Distribuida en el valle de inundación.

La construcción del terraplén lleva asociada la creación del Canal de Servicio, cuyo impacto se sentirá especialmente en aguas bajas y medias, siendo su magnitud difícilmente predecible sin realizar estudios detallados. El impacto es mitigable realizando oportunos cierres del canal para impedir el encauzamiento del agua, en la etapa de operación, si de los resultados del monitoreo se deduce que ello es necesario.

La operación del **dragado** al generar montículos provocará un impacto en principio Negativo por la reducción de las velocidades del flujo, de duración Permanente y extensión Localizada en los sitios de disposición.

Etapas de Operación

La **presencia física** de la conexión generará un impacto directo de Baja magnitud por la contracción del cauce, aún ante crecidas extraordinarias. Si bien la duración será Permanente en cuanto a los efectos sobre el campo de velocidades (generación de zonas de aguas quietas), puede considerarse también como Temporal en relación con las sobreelevaciones, debido a que a medida que se produzca la erosión de las secciones bajo las obras de arte disminuirá la velocidad del flujo y por consiguiente se reducirá el desnivel entre aguas arriba y abajo del río. El signo es Negativo por el incremento asociado de las áreas inundables y la ubicación Distribuida en el valle.

El área de influencia en la cual se registrarán variaciones de la velocidad de la corriente está comprendida aproximadamente en una franja de 10 km a ambos lados del terraplén. En cambio las sobreelevaciones provocadas por la obra se extenderán hacia aguas arriba prácticamente hasta la ciudad de Diamante si bien, con valores muy poco significativos, como puede observarse en el ej. Ilustrado en la figura No 5.16.

Las actividades de **conservación y mantenimiento**, adecuadamente planificadas, podrán provocar un impacto Positivo de magnitud Baja y ubicación Localizada en los puntos de intervención, como se describe en las medidas de mitigación.

III. Calidad de Agua

Los principales efectos sobre la calidad del agua causados por la construcción de la Conexión provienen de las acciones de dragado y refulado. Adicionalmente, existe un riesgo de contaminación proveniente de los derrames de distintas sustancias empleadas como los aceites, combustibles, el hormigón y sus aditivos y, la bentonita utilizada para sostener la excavaciones hechas para el pilotaje.

Las operaciones de dragado afectan la calidad del agua y los sedimentos, resuspendiendo sedimento en los puntos de dragado o en los puntos de descarga del material. Los impactos potenciales del agua asociados a la resuspensión de sedimentos, incluyen:

- incremento de los sólidos suspendidos y turbidez
- reducción de oxígeno disuelto
- incremento de nutrientes
- liberación de contaminantes que pudieran estar asociados a los sedimentos

La cantidad de sedimentos de fondo resuspendidos durante el dragado, depende de una variedad de factores, los cuales incluyen características de sedimentos (tamaño del grano, concentraciones sólidas, tipos de sedimentos), tipos de dragas (cortador, almeja) características operacionales (tamaño de la draga, profundidad de corte, velocidad de barrido, producción) y condiciones físicas (corrientes de aguas, olas) (Barnard, 1978; Herbich et al, 1989). Uno de los factores más importantes es el tamaño de grano del sedimento (Herbich et al, 1989). Debido a que los sedimentos de grano fino tienden a suspenderse con mayor facilidad y a depositarse más lentamente que los gruesos, la pluma de turbidez (por ej.: agua conteniendo visibles cantidades de sólidos suspendidos) tiende a ser mayor cuando el material de fondo consiste en limo y arcilla.

Huston (1976) describió las mediciones de turbidez cerca de una draga de cortador operando en aguas de una profundidad de 6 a 12 m. Las mayores concentraciones (no se presentan números específicos) fueron medidas cerca del fondo, particularmente en las cortes más profundos. La turbidez fue muy variable, debido quizá a la variación en las turbulencias inducidas por los cortadores, el sustrato, o a la velocidad de succión.

Yagi et al. (1976) realizó mediciones de sólidos suspendidos desde una draga de cortador operando en aproximadamente 9 metros de agua, en Japón. Con un fondo normal de sólidos suspendidos de 0,5 a 0,8 ppm, el cortador causó un incremento de hasta 400 ppm en la cabeza cortadora. Desde los 60 m del dragado, los sólidos suspendidos retornaron generalmente a los niveles ambientales en la superficie del agua, pero se mantuvieron un tanto por arriba del normal cerca del fondo.

La descarga de la mezcla de sedimentos es otra fuente de sólidos suspendidos. Si se utiliza un depósito en aguas abiertas, el material se descarga o por arriba o por debajo de la superficie del agua. Schubel (1978), reportó los resultados de tres investigaciones de plumas de turbidez cerca del lugar de depósito del material de dragado de aguas abiertas en tres áreas costeras de los Estados Unidos.

La concentración de sólidos suspendidos en las plumas de turbidez osciló entre 100 y 2000 mg/lit. En todos los casos, los sólidos suspendidos decrecieron rápidamente según se alejaba de la descarga. El mínimo de turbidez se alcanzó descargando por debajo del nivel del agua y perpendicularmente a la superficie libre. Aunque la granulometría de los sedimentos en estos estudios no ha sido obtenida, parecen contener apreciables cantidades de materiales de grano fino.

La resuspensión de sedimentos puede causar un decrecimiento en las concentraciones de oxígeno disuelto en la columna de agua. Burks y Engler (1978), describieron los procesos físicos que pueden causar consumos de oxígeno disuelto cuando los sedimentos se introducen en la columna de agua. La mayoría de la demanda inmediata de oxígeno ocurre de la oxidación de compuestos inorgánicos reducidos que están asociados a las partículas de sedimentos o son disueltos en el agua intersticial. La descomposición bacteriana de materiales orgánicos liberados de los sedimentos, es otra fuente de consumo de oxígeno, pero es un proceso más largo. Mediciones del oxígeno disuelto cerca de un depósito en aguas abiertas en la Bahía de Apalachicola, Florida, indicaron una reducción de 1,0 mg/lit en el oxígeno disuelto dentro de los 0,04 a 0,8 km del punto de descarga. Herbich (1992), estableció que luego del depósito en aguas abiertas de material de dragado, una de las operaciones que podría causar mayor disminución de oxígeno en la columna de agua, las disminuciones en la concentración de oxígeno son mínimas.

A consecuencia del dragado, podrían liberarse también algunos compuestos de nitrógeno y fósforo. Sin embargo, el mayor problema que puede ser originado por los dragados proviene de la resuspensión de sedimentos contaminados (metales, pesticidas, PAH, hidrocarburos de petróleo) en caso de encontrarse presentes en el sedimento.

Los contaminantes pueden ser liberados en la columna de agua durante el dragado o pueden ser transferidos al sitio donde se ubica el material de dragado.

En presencia de una fuente de contaminantes, los sedimentos de grano fino con alto contenido de arcilla y materia orgánica, tienden a acumular mayores concentraciones de contaminantes que los sedimentos arenosos con bajo contenido orgánico (Herbich, 1992). La cantidad de contaminantes que pueden ser liberados durante el dragado, varía dependiendo de las condiciones específicas del lugar.

La cantidad de metales liberados varían dependiendo del estado de oxidación de los sedimentos, el agua y la cantidad de metales en los sedimentos.

A medida que los sedimentos son perturbados y mezclados durante el dragado, los contaminantes en el agua intersticial son liberados y el incremento de la razón líquido-sólido promueve la liberación de contaminantes de las partículas de sedimento. Suelen producirse en general, liberaciones menores de contaminantes cuando se draga en aguas oxigenadas. Sin embargo, a medida que el contenido de oxígeno en el agua circundante decrece, la cantidad de contaminantes liberados aumenta.

El sedimento con alto contenido de arena y baja materia orgánica tiene menor capacidad de aglutinar contaminantes y tiende a liberar contaminantes con mayor facilidad cuando es perturbado. Sin embargo, y por la misma razón, este tipo de sedimento es menos probable que acumule contaminantes.

Los sitios de confinamiento donde se coloca el sedimento contaminado usualmente retienen en forma efectiva a los contaminantes (Palermo, 1988).

Los efectos sobre la turbidez y la calidad del agua como así el de liberación de contaminantes a la columna de agua puede tener efectos importantes sobre la biota subacuática que no se analizan en este componente.

Un efecto similar al de la resuspensión de los sedimentos dragados es el causado por la bentonita utilizada en la estabilización de los pozos para los pilotes excavados in situ.

Etapas de Construcción

Obrador – Planta de Construcción

Los obradores funcionan como depósito de materiales y maquinaria. Además, las plantas de hormigón estarán ubicadas en los obradores. Si bien las actividades de construcción no representan una fuente de sustancias peligrosas y tóxicas en el agua, existen ciertos riesgos derivados del almacenamiento y manipuleo de las sustancias incluidas en el obrador. En especial, resultan contaminantes los combustibles y aceites para los equipos, y algunos otros residuos que serán almacenados como los aditivos para el hormigón y las baterías desechadas. También resulta una potencial fuente de derrames contaminantes el lavado de los equipos destinados a las operaciones con el hormigón como los mixers.

Las aguas superficiales del obrador de Rosario serán dirigidas al cauce principal del río Paraná. La instalación prevé una pileta de decantación para retener las arenas que sean arrastradas de las pilas de áridos almacenados. Además, el lavadero para los equipos (por ejemplo camiones-mixers) tiene una instalación para detener el polvo arrastrado.

Adicionalmente, existe el riesgo de derrames de combustibles y otras sustancias peligrosas. Este riesgo puede disminuirse mediante las medidas apropiadas de prevención que serán incluidas en el diseño de un sistema de contención de líquidos en el depósito de combustibles y los surtidores, y en el depósito de los residuos peligrosos.

El obrador de Victoria, si bien aún no está diseñado por completo, contendrá otra pileta de decantación para evitar que las arenas sean arrastradas al riacho Victoria/Arroyo El Ceibo. La ubicación prevista actualmente se encuentra en la zona de la cabecera de la conexión. Esta zona se encuentra suficientemente alejada de la toma de agua. Por el contrario, una ubicación alternativa en el puerto de la ciudad se encuentra a metros de la toma de agua provisoria de la ciudad. En este caso, cualquier derrame de combustibles u alguna otra sustancia contaminante muy posiblemente afectaría al agua que se bombea para abastecer a la ciudad. Por lo tanto, y ante el nivel de indeterminación actual se recomienda la alternativa de ubicación en la cabecera de la traza.

Si se considera la ubicación del obrador cercano a la cabecera de Victoria, el impacto sobre la calidad de agua es de magnitud leve, duración larga (por la duración de las actividades que pueden generar impactos y no por la duración del fenómeno físico-químico) y transitorio. El signo es negativo.

El impacto se considera localizado porque, si bien los efectos de un posible derrame pueden extenderse aguas abajo de la emisión, la magnitud del posible derrame probablemente sea baja.

A pesar de que se piensa que el posible riesgo de derrames es bajo, se aconseja adoptar medidas preventivas para minimizar el posible impacto. Estas medidas se presentan en el capítulo seis.

Dragado

Si bien no se conoce aún con detalle la ubicación de todas las zonas de préstamo, los estudios preliminares realizados hasta el momento permiten hacer una composición aproximada de los sedimentos a manejar. Las zonas de préstamo deben permitir la extracción de arenas útiles para la construcción de los terraplenes. Las prospecciones geotécnicas realizadas en seis posibles áreas de préstamo identifican el perfil geotécnico y la granulometría de los sedimentos (Vardé & Asociados, 1997). Las arenas seleccionadas como material de construcción en general son arenas limpias o arenas limosas con un contenido de materiales finos inferior al 12%. Es decir que, probablemente, estas arenas tengan bajo contenido de materia orgánica. Sin embargo estos mantos se encuentran sepultados por una cubierta de suelos arcillosos blandos (más del 80% pasa tamiz 200) de espesor superior a 3 metros. Estos sedimentos superficiales tienen una mayor probabilidad de contener contaminantes, tanto por su ubicación en el perfil (manto superior) como por las características del material que lo componen. Sin embargo, la naturaleza inexplorada de las islas indicaría una muy baja probabilidad de encontrar contaminación.

El impacto directo más visible durante las operaciones de dragado será el incremento de la turbidez. Como fue expuesto anteriormente, la turbidez es por lo general un impacto de corto plazo y localizado. Si bien no hay información específica sobre los sólidos suspendidos y la transparencia de los cursos de agua, se puede adelantar que efectos del dragado en la turbidez, variarán dependiendo de la zona a dragar y de la temporada del año. El aumento en la turbidez será menos aparente en el verano, cuando la transparencia es baja y los sólidos suspendidos son altos (más de 100 mg/l frente a 70 mg/l en el invierno). La preponderancia de arenas en los préstamos, sugiere que el aumento de la turbidez será relativamente menor, dado que los sedimentos resuspendidos se asentarán rápidamente. Sin embargo, durante el dragado de destape el aumento de turbidez podrá ser un poco mayor.

Las capas superficiales (limos y arcillas) tienen tamaños medios de partículas inferiores a 75 μm . Cuando las partículas son menores de 50 μm de diámetro, la velocidad de caída se ajusta a la ley de Stokes, mientras que si son mayores se ajusta a la ley de Rubey. En ambas leyes la velocidad de caída es proporcional al diámetro de la partícula. La distancia recorrida por una partícula sometida a la acción de la corriente puede determinarse utilizando una función entre el tamaño de la partícula y la siguiente expresión:

$$\text{Distancia} = 0,6 D T V$$

donde: D = profundidad del agua en metros
 V = velocidad de corriente en cm/s
 T = tiempo requerido para una caída de un metro

Las profundidades naturales en los sectores destinados a posibles áreas de préstamo son bajas. Durante el 80 % del tiempo el nivel del río en Rosario oscila entre cotas 1,5 y 4,5 m IGM. Si la planicie de inundación tiene cotas del orden de +2,5 m IGM, se puede adoptar una profundidad de 2 m (suponiendo que el material sea liberado en la superficie). Las bajas velocidades de escurrimiento (inferiores a 20 cm/s) indican que la distancia que pueda recorrer una partícula antes de decantar sean escasas. Aplicando la expresión arriba mencionada se obtiene:

- para arenas finas de 0,1 mm (menores que las típicas de la zona), la distancia recorrida alcanzará 36 m
- para partículas de 50 μ m, la distancia recorrida alcanzará unos 130 m
- para partículas de 30 μ m, la distancia recorrida alcanzará unos 360 m

Puede apreciarse que las manchas de turbidez quedarán confinadas a sectores cercanos al área de préstamo. Incluso es posible que la arena, principal material a extraer, quede confinada dentro del préstamo debido a que las importantes profundidades de extracción (hasta mayores de 25 m) actuarán reduciendo las velocidades de corriente.

Puede presentarse cierta reducción en las concentraciones de oxígeno disuelto (OD), en la zona de dragado y de colocación del material de dragado no refulable (materiales finos). La información recabada indica que hasta el momento los planes prevén la disposición del material no utilizado en islas y albardones. La reducción de oxígeno resultará baja durante el dragado de las arenas, debido a que los sedimentos relativamente gruesos suelen contener materiales de menor consumo de oxígeno que los sedimentos finos. En cambio, el dragado de la capa superficial puede generar una mayor reducción del OD. Las concentraciones de oxígeno disuelto en el ambiente muestran variaciones estacionales siendo superiores en el invierno.

El dragado puede causar un incremento de nitrógeno, amoníaco, y fósforo en la columna de agua. Lamentablemente no se dispone de información específica de sedimentos en las zonas a dragar debido a que no se efectuaron todavía los trabajos correspondientes al inventario. Sin embargo se puede afirmar que los sedimentos anaeróbicos con alto contenido orgánico, tienden a contener mayores concentraciones de amoníaco. Es improbable que los sedimentos arenosos de la zona (aparentemente de bajo a nulo contenido orgánico), liberen grandes cantidades de amoníaco durante las tareas de dragado. Basados en los resultados de experimentos de laboratorio referidos anteriormente se considera improbable que los sedimentos a dragar liberen grandes cantidades de fósforo.

Las muestras de calidad de sedimentos tomadas en el río Paraná (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997) demostraron bajas cantidades de metales, hidrocarburos y PAH. Los pesticidas se encontraron por debajo de los niveles mínimos. De estos resultados, se deduce que el dragado inicial no liberará una cantidad importante de contaminantes. Sin embargo, sería importante confirmar estas presunciones con los resultados de los muestreos previstos en el inventario.

Como fue visto anteriormente, los impactos directos en la calidad del agua y los sedimentos, son causados por la resuspensión de sedimentos en el dragado o la descarga del material del dragado. Estos efectos son de corto lapso, y están concentrados en un área cercana al dragado o a la descarga del material de dragado. El mínimo impacto sucederá cuando sean dragados los sedimentos arenosos para refular en el terraplén, en época estival. Dado el importante trabajo de dragado involucrado y las dificultades para determinar exactamente el alcance de los impactos, se recomienda utilizar todos los medios para restringir la extensión de la pluma de turbidez, especialmente en aquellas áreas donde el recambio de agua sea dificultoso.

Por lo motivos anteriormente expresado, el impacto se considera de signo negativo, transitorio pero de larga duración (30 meses de dragado). El impacto estará localizado alrededor y aguas abajo de las zonas de préstamo (no más de 500 m). La magnitud del impacto será en general baja, siendo de media a alta en las cercanías de la draga.

Construcción de terraplenes en islas - refulado

La acción de refulado tiene un efecto similar a la disposición de los materiales sobrantes del dragado. Sin embargo, dado que el principal material a refular son arenas, el efecto será más limitado en alcance. Debido a la secuencia constructiva de refulado por capas, el refulado de la primera capa será el que producirá mayores impactos en la calidad del agua. Este refulado se hará muchas veces en sectores que se ubican por debajo del nivel de agua con lo que la corriente existente, si bien baja en velocidad, puede arrastrar parte de los sedimentos. El tamaño de las arenas se puede indicar a través del D50 que oscila entre 0,15 y 0,30 mm.

Los terraplenes se encuentran en zonas de islas donde la velocidad de escurrimiento es baja, del orden de 0,1 a 0,2 m/s. La disposición del material refulado puede generar plumas de turbidez de corto alcance aguas abajo, por lo que los efectos sobre la calidad del agua serán localizados. A modo de ejemplo, unas mediciones realizadas en 1993 sobre el cauce principal — cuyas arenas tienen un diámetro medio de 0,30 mm — indicaron que la velocidad de caída registrada fue de 6 mm/s, para un nivel de agua de 6,25 m IGM en Rosario (caudal aproximado de 18.000 m³/s). Según los cálculos efectuados en la sección anterior, la distancia que pueden recorrer los granos de arena antes de decantar es escasa. Si se considera el refulado en época de crecidas importantes con profundidades del orden de los 5 m, las arenas más finas (100 µm) liberadas en superficie podrían ser arrastradas hasta unos 80 m, mientras que las más gruesas sólo recorrerían una decena de metros.

Durante el refulado de las capas subsiguientes, los posibles efectos sobre la calidad del agua serán menores debido a que se refulará sobre recintos confinados. Los sólidos suspendidos no son generalmente de una gran relevancia si la mezcla se descarga en un área confinada. En este caso, los sólidos decantan en la cuenca contenedora antes que el agua sea liberada al medio. El agua descargada de la cuenca generalmente tiene muy baja turbidez. De esta manera, el agua que retorna al curso de agua lleva un menor porcentaje de partículas suspendidas por lo que sus efectos serán menores que durante el refulado de la primera capa. Además, la segunda capa se extenderá por sobre el nivel del agua por lo que se evita el arrastre directo de partículas debido a la velocidad de corriente.

Debido a que se refularán principalmente arenas, la magnitud del impacto se considera baja. El signo es negativo, el carácter transitorio y la duración larga. El impacto estará localizado alrededor y aguas abajo de los sectores a refular pero, debido a que los terraplenes se extienden a través de la planicie de inundación, se considera distribuido.

Pilotaje

Además de la posible incorporación de sedimentos al escurrimiento debido a las excavaciones, esta acción presenta el problema del uso del lodo bentonítico para la estabilización de las mismas. La bentonita es un tipo de arcilla usado para formar un gel (al mezclarse con agua), que mantiene las excavaciones estables evitando el derrumbe de las paredes. Al rellenar las excavaciones con el hormigón, el lodo bentonítico es expulsado y liberado a la corriente. Los típicos efectos de estos derrames dependen del contenido de agua de la mezcla. Si el gel es espeso (prácticamente una mezcla arcillosa), se depositará sobre el fondo rápidamente y será cubierto por otros sedimentos. Sus efectos sobre la calidad del agua serían mínimos. En cambio, afectaría a la fauna bentónica en el área de deposición. Si la mezcla no alcanza esa concentración será arrastrada como cualquier sedimento fino causando incrementos en la turbidez y demás efectos asociados. A diferencia del dragado de las arenas, la bentonita puede recorrer importantes distancias. Además, la velocidad de corriente en los cauces es mayor que en la planicie (pudiendo alcanzar una media de 0,6 m/s y valores superiores a 1 m/s en crecida), así como también lo es la profundidad. Los efectos de estos derrames superarán la zona de camino, pudiendo afectar algo más de 1 km. Sin embargo, debido al tamaño de las excavaciones (volumen medio de 35 m³), el impacto será mínimo.

También es posible que existan derrames de hormigón. El hormigón no es un contaminante que pueda difundirse y dispersarse en el agua. Por el contrario, estos derrames quedarían confinados en las cercanías de la fuente debido a su elevado peso específico y a las relativamente reducidas velocidades de escurrimiento en los cauces. Los efectos de estos derrames serán entonces muy reducidos y localizados. Incluso una vez fraguado el hormigón, se puede llegar a comportar como cantos rodados o grandes piedras, dependiendo del tamaño del fragmento.

El impacto es de signo negativo, de duración media (las tareas de pilotaje demorarán algunos meses pero no tantos como el dragado), y carácter transitorio. La magnitud será baja y el impacto estará localizado en los cursos cruzados por obras de arte.

Construcción de Puentes y Viaductos

En forma similar a lo que puede suceder durante la acción de pilotaje, también pueden existir derrames de hormigón sobre los cursos de agua cuando se hormigonan distintas partes de la estructura de los viaductos, puentes y aliviadores. Estos derrames también quedarían confinados en las cercanías de su origen sin mayores efectos aguas abajo.

Otras sustancias potencialmente contaminantes son las que se aplican para el curado y desmolde del hormigón. Estos productos pueden ser transportados aguas abajo por la corriente. Si bien no se puede considerar un impacto, existe un cierto riesgo de contaminación.

Los episodios que pueden generar estos derrames son aislados y ocasionales, pudiendo ser prevenidos y limitados en sus efectos mediante la capacitación del personal y la adopción de medidas de prevención y control.

No se considera que esta acción tenga un impacto sobre la calidad del agua. Sin embargo, debido al riesgo de contaminación se aconseja adoptar medidas de mitigación.

Transporte de materiales

También pueden ocurrir derrames de hormigón durante el transporte de los materiales mediante el taximixer. De la misma manera que en el punto anterior estos derrames pueden ser prevenidos mediante la adopción de medidas adecuadas, o bien manejables mediante un programa de manejo de contingencias. En este caso tampoco se considera la existencia de impactos.

Etapas de Operación

Presencia Física de la Conexión

Tomas de agua:

La ubicación de la conexión Rosario-Victoria se encuentra aguas arriba de las tomas de agua de ambas ciudades. La toma de agua de Rosario se encuentra sobre el cauce principal del río Paraná, que prácticamente no sufrirá efectos en la circulación debido a al puente principal y sus viaductos de acceso. Además, la toma de agua se encuentra aproximadamente 2 km aguas abajo de la sección de cruce del puente. Por este motivo cualquier alteración local en los patrones de circulación y los efectos derivados (p. ej. concentración de oxígeno disuelto, arrastre de sedimentos, etc.) no alcanzará la posición de la toma.

Del lado de Victoria la situación es ligeramente diferente. En primer lugar, la toma de agua es provisoria. La toma de agua original ha sido desmantelada debido a inconvenientes con la conducción y se colocó una toma temporal en el puerto de la ciudad que queda sobre el Riacho Victoria. Esta toma consta de un pozo de bombas un caño chupador (al pie del espigón del puerto), y un tramo adicional de cañería de impulsión que se conecta con la vieja conducción que va a la planta potabilizadora.

La nueva ubicación (que prácticamente funciona como definitiva) no resulta adecuada ya que se encuentra demasiado cercana al espigón, lejos del cauce principal del riacho, muy cerca del fondo (toma aguas con sedimentos de arrastre) y en una zona de bajas velocidades de circulación. Por este motivo la toma suele taparse (comunicación personal con el Ing. Brassesco) y captar agua de mayor turbiedad. Existen planes de rehabilitar la vieja toma cuya estructura aún se mantiene en pie, como lo muestra la foto anterior, pero faltan fondos para readecuar la conducción subacuática. Esta toma se encuentra bien posicionada y se considera como alternativa válida para la relocalización de la toma, una medida que se estima necesaria para asegurar el suministro de agua de la ciudad.

El riacho Victoria/arroyo El Ceibo, del cual se abastece la ciudad, será atravesado por un aliviador. También contará con una obra de arte el riacho Carbón Chico. Este curso se une al anterior frente a la ciudad formando el río Victoria.

Como se indicó más arriba, la influencia de la conexión en el escurrimiento en aguas bajas es prácticamente nula. Por este motivo, la toma de agua de Victoria no se verá afectada por la posición de la conexión. Durante aguas altas, la conexión generará una concentración del escurrimiento en los puentes y aliviadores. Estudios hidráulicos realizados para el anteproyecto (Serman & Asociados, 1997) indican que:

- durante la crecida de 1983 (crecida larga), los cursos San Martín-Carbón Chico y Victoria condujeron unos 4.650 m³/s
- durante la crecida de 1992 (crecida corta), esos cursos condujeron aproximadamente 3.600 m³/s
- durante una crecida milenaria (crecida de diseño de la conexión) de corta duración pasarían unos 7.600 m³/s
- durante una crecida milenaria de larga duración pasarían unos 9.800 m³/s

Con la presencia de la Conexión la zona del riacho Victoria recibiría tanta o más agua que si la conexión no fuera construida. Por lo tanto, la velocidad del escurrimiento en el cauce no se vería disminuida sino, por el contrario, aumentada.

Si bien no se realizaron modelaciones en detalle de la zona, se considera que la Conexión no tendrá efectos negativos sobre la calidad del agua que está siendo captada por la toma de agua de Victoria. El único efecto podría ser un incremento en la turbidez asociado a un incremento en la erosión local del cauce, en coincidencia con el viaducto. Sin embargo, la erosión natural que provocaría una crecida de la magnitud de la crecida de diseño, es de suficiente importancia como para aumentar localmente la turbidez. Por este motivo se considera que el efecto adicional debido a la presencia del viaducto sería bajo, por las velocidades medias de escurrimiento previstas en los aliviadores (alrededor de 1 m/s).

Zonas de recirculación:

La presencia de los terraplenes y viaductos generará zonas de recirculación y baja velocidad de escurrimiento en sectores de la planicie donde anteriormente, en crecidas, circulaba parte del agua. Estos sectores se ubicarán aguas abajo del terraplén, aproximadamente en la mitad de los tramos comprendidos entre puentes y viaductos consecutivos. En estas zonas, tal como se indica en los impactos sobre el régimen hidráulico, probablemente se depositen camalotales y otros tipos de vegetación flotante. Estas formaciones vegetales quedarán estancadas y se depositarán sobre las islas una vez que baje el nivel de las aguas. La humedad y el estancamiento favorecerán los procesos de descomposición de materia orgánica. Estos procesos reducen la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. En consecuencia, es posible que varíe la calidad de agua en estas zonas siendo además, posibles focos de generación de vectores para transmisión de enfermedades.

Descarga de líquidos cloacales:

Actualmente Victoria descarga sus líquidos cloacales crudos al río Victoria, más de 1 km aguas abajo de la toma de agua. La red de cobertura del servicio de cloacas no alcanza a toda la ciudad sino que abastece aproximadamente al 45% de la población (comunicación personal con el Ing. Brassesco).

El resto de Victoria utiliza el sistema de pozo ciego. Existen proyectos de ampliación del sistema cloacal pero aún no se cuenta con el financiamiento. Si bien esta situación no está directamente relacionada con la futura construcción de la Conexión, los consultores recomiendan que, para el desarrollo de la ciudad, se construya una planta de tratamiento para evitar el volcado de líquidos crudos al río.

A pesar de que es una práctica antigua y no recomendable, la capacidad de autodepuración del río Victoria y la ubicación del emisario hacen que esta situación no genere efectos nocivos sobre poblaciones aguas abajo de Victoria. Como se mencionó anteriormente, la Conexión prácticamente no tendrá efectos sobre el escurrimiento en los cauces mayores durante el estiaje, momento en el cual la capacidad de autodepuración es menor (menor caudal en circulación). Durante las crecidas, el río Victoria llevará más agua que sin la presencia de la Conexión, por lo que la capacidad de depuración de la descarga cloacal no se verá disminuida.

Si bien no se realizaron modelaciones de detalle de esta situación, se considera que el impacto de la Conexión sobre este punto es mínimo, e incluso ligeramente positivo.

Sin embargo, es posible que la Conexión genere el desarrollo de Victoria induciendo el crecimiento de su población, tanto permanente como temporaria (turistas). Si bien no es una consecuencia directa de la existencia de la Conexión, puede generar una demanda adicional de servicios sanitarios. Por este motivo, se recomienda nuevamente construir una planta de tratamiento para los líquidos cloacales de Victoria. Esta planta deberá estar dimensionada para abastecer las necesidades de la población actual (la que se encuentra servida y el resto de la ciudad), y las de un posible crecimiento previsible. Sobre esto se ampliará en las medidas de mitigación recomendadas.

La descarga cloacal de Rosario no se verá afectada ya que el régimen del cauce principal del Paraná a donde descarga, no sufrirá alteraciones perceptibles.

Los motivos arriba analizados indican que no se esperan impactos sobre la calidad del agua a excepción de las zonas de baja renovación de agua y de probable acumulación de vegetación flotante. Por lo tanto, en general, el impacto sobre la calidad del agua será bajo a imperceptible, con excepción de zonas en donde puede ser de magnitud media. El signo siempre será negativo. Si bien el fenómeno es transitorio puesto que si se remueve la vegetación se elimina la fuente del impacto, la duración se considera permanente debido a que es la presencia de la conexión la que genera las zonas de acumulación y estancamiento. Arealmente el impacto se considera localizado en las zonas de aguas estancadas. Sin embargo se prevén varias zonas con estas características distribuidas a lo largo de la traza.

5.5.1.4 Unidades de Paisaje y Vegetación

En esta sección se analizan algunos de los posibles impactos ambientales derivados de la construcción de una conexión vial tendida sobre el río Paraná entre ambas márgenes.

Se dará atención preponderante a aquellas acciones incluidas en la construcción y/u operación de la obra que puedan comprometer la estabilidad de los ecosistemas regionales en el corto o largo plazo.

En tal sentido, es pertinente dividir el análisis en dos áreas estructural y funcionalmente distintas: los ecosistemas de tierra firme y los fluviales. El primer subconjunto adquiere una preocupación secundaria desde la perspectiva ecológica debido a que el viaducto no comprometerá en su trazado a otros ecosistemas que los ya afectados actualmente por las rutas de acceso a ambas ciudades. Existe también una larga experiencia sobre los efectos de las rutas sobre los ecosistemas, y hoy se conocen técnicas de construcción y de operación que permiten reducir significativamente los impactos negativos sobre ecosistemas de llanura (interferencia del escurrimiento y efectos asociados; aumento de la presión de caza y pesca; aumento de la contaminación con residuos sólidos, líquidos y gaseosos, introducción de especies exóticas, aumento del riesgo de siniestros producidos por colisiones y volcado de sustancias tóxicas, entre otras).

El segundo subconjunto, compuesto por los ecosistemas fluviales y el puente que cruzará el río (Fig.5.23), será el centro de este análisis en razón del menor conocimiento de los ríos de llanura y, en especial de sus Deltas, y también por las características de la obra a realizar que la ubican como una de las de mayor envergadura que se realiza en ríos de Sudamérica.

No existen procedimientos de efectividad comprobada para el análisis de las alteraciones ambientales que puede producir esta obra sobre los ecosistemas del río Paraná.

Los estudios más completos realizados recientemente corresponden a la Evaluación Ambiental del Proyecto de la Hidrovia Paraguay-Paraná (TGCC, 1997) si bien en un área geográfica mucho más grande. Esto determina una limitación en la aplicación de algunas de las técnicas empleadas en este estudio y en la aplicación de las conclusiones alcanzadas para la ecorregión Delta del Paraná.

El antecedente más próximo de este análisis lo constituye el estudio presentado por la Fundación CEPA, que planteó varios interrogantes sobre la sustentabilidad de los ecosistemas y sobre las acciones de construcción y de operación del puente.

En función de lo expresado, y de las limitaciones de recursos y de tiempo existentes, esta contribución dará mayor énfasis a dos entornos de problemas:

- La sustentabilidad del medio natural
- Las posibles alteraciones de las obras y de la operación del sistema.

En el primero de estos compartimentos se analizará la variabilidad del medio natural en distintas series de tiempo, discutiendo los aspectos esenciales de la organización del paisaje, complejidad, y su resiliencia colocando mayor atención en la capacidad de respuesta a distintas formas de disturbios naturales y alteraciones antrópicas.

Se discutirán aspectos ecológicos consecuentes de la variabilidad hidrológica, con el interés de poder distinguir lo que son fluctuaciones naturales de uno o más atributos del medio natural, de lo que pueden ser alteraciones de estado y de estructura del sistema derivados de las acciones antrópicas que podrían surgir de esta obra.

Si bien es conocido que el denominado equilibrio ecológico, al menos en los ríos, no existe (Neiff, 1990), el diagnóstico ambiental en sistemas fluviales precisa establecer el entorno de variabilidad natural de los factores pulsadores de cambio de estado, y la capacidad de los componentes bióticos y abióticos para absorber y acumular estas fluctuaciones (Neiff, 1996).

A partir de este tipo de diagnóstico se puede intentar analizar el resultado de distintas alteraciones antrópicas sobre los ecosistemas del río.

FUNCIONAMIENTO DEL PAISAJE

1. SINOPSIS HIDROLÓGICA

Es conocido (Morello, 1949; Iriondo, 1991; Iriondo y Scotta, 1978; Franceschi y Prado, 1989; Lewis, J.P. y E.A. Franceschi, 1979; Malvarez, 1997) que el paisaje de la planicie aluvial del Paraná comprende un mosaico de formaciones de bañados herbáceos, arbustivos y arbóreos cuyo patrón de organización tiene una dinámica diferente de los ecosistemas adyacentes que atraviesa el río (Cabrera, 1951). Puede considerarse que la organización que hoy presenta el tramo bajo del río tiene un origen poligenético (Iriondo y Scotta, op.cit.), si bien en una escala de tiempo actual (menor que mil años) la fluctuación hidrológica (o, mejor: hidrosedimentológica) es la que define la condición actual del paisaje.

La distribución y abundancia de los elementos abióticos (relieve, suelos, algunos parámetros de calidad de agua) y bióticos (distribución y abundancia de los elementos leñosos, arbustivos y herbáceos, riqueza de especies), depende en mayor medida de las fluctuaciones hidrológicas, es decir de las fases de suelo inundado y de suelo emergente, tanto como de su posición respecto del flujo del escurrimiento.

El flujo del río produce una fuerte selección de bioformas y especies mejor adaptadas para vivir en un medio de alta fluctuación (Neiff, 1996 y 1997; Malvarez, 1997). Por este motivo se realizó un análisis de la serie de alturas hidrométricas registrada para el período 1896-1997.

a) Procedimiento

Los datos hidrométricos diarios digitalizados en una planilla electrónica fueron graficados primeramente por períodos de diez años a efectos de facilitar su análisis. Los gráficos fueron pegados en forma consecutiva, y finalmente se seleccionaron aquellos períodos en los que el río tuvo un faja de variación de rango semejante.

Luego se encontraron las líneas de tendencia y se segregaron los períodos en que las líneas de tendencia tuvieran una variación menor de 0,7 m en la serie. Finalmente, el hidrograma histórico del puerto de Rosario se desagregó en los siguientes períodos (Figura 5.30):

1896 a 1940
1941 a 1970
1971 a 1978
1979 a 1988
1989 a 1991
1992 a 1997

b) Resultados

Es evidente que en el área de estudio, además de los ciclos hidrológicos anuales (con un período de aguas bajas y otro de aguas altas) se registran ritmos de onda más larga que no son fáciles de explicar con la información disponible.

La serie que va hasta 1940 (Fig.5.24), representa un período de alta recurrencia, con ciclos simétricos, relativamente leptocúrticos que tiene bajas desviaciones entre los valores de máximas (crecientes) y algo más altos para los períodos de aguas bajas, posiblemente en relación con la mayor superficie ocupada por los bosques nativos en la alta cuenca del Paraná.

Tanto las crecientes como las fases de aguas bajas ocurren con bastante regularidad y las crecientes, que duran sólo 3-5 meses ocurren en el verano. Se registra un segundo pico de creciente durante el invierno (como consecuencia de las crecientes del Paraguay y del Iguazú).

En el período 1941-1970 (Fig. 5.25), se mantiene un período de aguas bajas registrándose poca variación en los valores medios respecto de las primeras décadas de esta centuria. Sin embargo se advierte la ocurrencia de algunas fases de bajante muy pronunciadas, y la mayoría de los picos de crecientes anuales son menos pronunciados que en el período anterior.

En el período 1971-1978 (Fig. 5.26), comienza un ciclo climático de onda larga (que transcurre todavía hoy), en el que se observa mayor irregularidad estacional de las fases de sequías y crecientes, mayor duración de las fases y estacionalidad menos marcada. La media de los valores hidrométricos supera en más de 60 cm a los correspondientes a la primera mitad del siglo. Los ciclos son platocúrticos y tienen menor simetría individualmente.

Entre 1979 y 1988 (Fig. 5.27) el río tuvo un comportamiento muy diferente al de la primera mitad de la centuria. La media está más de un metro por encima de aquel período, hay menor magnitud de variación entre las crecientes y las bajantes, las curvas son definitivamente platocúrticas y mucho menos regulares en la ocurrencia de las fases de sequía y creciente. Los únicos paisajes que tendrán fases de suelo seco serán aquellos que se encuentren topográficamente por encima de los 3 a 3,5 m respecto del hidrómetro de Rosario. Se aprecia un "serruchado" de las curvas anuales, de frecuencia muy corta (especialmente notorio entre 1979 y 1980), que podría explicarse en la superposición de factores ajenos al régimen hidrológico (mayor influencia de la rémora del Río de La Plata u otros factores).

Desde 1989 (Fig. 5.28), se acentúan los cambios ya comentados: aguas más altas con medias más altas, y bajantes muy poco pronunciadas (sólo en una oportunidad bajaron de 1 m en el puerto de Rosario). Por lo común las bajantes tienen valores mayores de 1,5 m (es decir, el nivel de base del escurrimiento se mantiene casi 2,5 m por encima de los niveles registrados para la primera mitad de la centuria (Fig. 5.24). Las inundaciones duran más tiempo; por ejemplo, el río se mantuvo en aguas altas entre enero de 1983 y abril de 1984 (como una fase continuada). La irregularidad ("serruchado") del trazado de la curva se mantiene, y solo los paisajes cuyos suelos estén topográficamente ubicados por encima de 3,5 m en el hidrómetro de Rosario, tendrán una fase de suelo seco, si bien la misma será muy corta y de poca regularidad estacional.

Desde 1992 (Fig. 5.29), se acrecienta la tendencia comentada: el río tiene más agua durante todo el año: las mínimas absolutas para este período están más de dos metros por encima de las registradas a comienzos de siglo; y tienen menor ocurrencia en el tiempo. Los ciclos son algo más cúrticos pero marcadamente más irregulares que los de la primera mitad de la centuria.

c) Discusión

Resulta claro que el río en este tramo tiene varias escalas de variabilidad temporal, que están sufriendo marcadas modificaciones en las últimas décadas. Los “ciclos hidrológicos anuales” con típica alternancia de fases de inundación y de sequía ocurrían con cierta recurrencia hasta comienzos de la década del '40. Desde entonces, se incrementa progresivamente el derrame, con lo que los picos de sequía anual tienden a desaparecer, al menos con la magnitud registrada a comienzos de siglo, y los períodos de “aguas altas” adquieren una duración cada vez mayor (con valor extremo de 15 meses en 1983/84).

Este drástico cambio en la periodicidad del sistema, configura un disturbio natural de gran magnitud y de tendencia acumulativa que representa una fuerte presión para la organización del paisaje y para el balance de las especies típicamente acuáticas, aquellas que pueden vivir alternativamente en el medio acuático o terrestres, y aquellas que precisan cumplir una fase de emergencia para completar determinadas funciones bióticas.

Algunos procesos, como la germinación de las semillas de todas las especies de plantas encontradas en el área de estudio, requieren condiciones de emergencia para su germinación. Es decir que la planicie puede ser –para esta función– interpretada como un sistema binario: si existe una fase de aguas bajas (suelo emergente) la germinación se cumple; si permanece el agua sobre el suelo, no.

En el ejemplo mencionado; la inhibición de sucesivos períodos estacionales de germinación, pueden determinar la recesión de muchas especies que no lograrán reponer los estratos bajos de la población.

Este cambio acumulativo en la periodicidad hidrológica del río afecta también a los organismos animales. Éstos reciben el disturbio: directa e indirectamente. Así por ejemplo, muchas especies de peces realizan sus migraciones desde la planicie hacia el curso y viceversa motivadas por la ocurrencia de fases altas y bajas del río (Canon Verón, 1992; Welcomme, 1985 y 1995; Petrere et al. 1994), por lo que la permanencia del río en aguas altas produce interferencias en las migraciones reproductivas, que luego han de producir alteraciones importantes en las capturas varios años después (Quirós, 1982; Fuentes y Quirós, 1988, Quirós, 1990; Schnack et al. 1995).

En el ejemplo comentado, los impactos indirectos de las modificaciones del régimen del río que se operan en esta centuria, pueden ser tanto o más importantes que los de acción directa. Los peces, por encontrarse en los estratos superiores de las pirámides tróficas han de sufrir los cambios que se produzcan en la vegetación como recurso trófico (semillas, frutos, calidad y cantidad de detritos orgánicos), y en la modificación de los distintos habitats que ofrece la vegetación para refugio o cría de alevinos.

Muchos procesos biogeoquímicos, como la caída de las hojas, la deposición y descomposición de materia orgánica, la disponibilidad y flujo de nutrientes y la retención de sedimentos en la planicie de inundación están estrechamente relacionados con la alternancia de fases de inundación y sequía, su frecuencia, intensidad, duración, estacionalidad y variaciones interanuales (Neiff, 1975, 1978, 1990, 1997, Neiff y Poi de Neiff, 1990; Depettris et al. 1992; Carignan y Neiff, 1992; Neiff et al. 1994; Poi de Neiff et al. 1994).

Algunos estudios demuestran que las poblaciones vegetales tienen mayor capacidad de retomar la estabilidad luego de disturbios naturales de gran magnitud y duración (Neiff, 1975, 1978; Neiff et al. 1985; Franceschi y Lewis, 1991; Franceschi y Prado, 1989; Fernandes Correa, 1992). Estos antecedentes informan de una gran plasticidad ecológica en la mayor parte de las poblaciones de la vegetación fluvial, aunque hasta el presente no se han publicado contribuciones que permitan definir el límite de tolerancia de las poblaciones animales y vegetales ante disturbios de gran magnitud y duración, y relativos a los niveles de disturbio que determinan la exclusión temporal o definitiva de determinada población en sistemas de grandes ríos, que presentan un entorno de variabilidad hidrológica como el comentado.

Sin embargo, resulta claro que los niveles de inestabilidad de las poblaciones están relacionadas primariamente con las situaciones de estrés hídrico antes que con otras variables naturales y que la pérdida del entorno de estabilidad, respecto de las medias poblacionales, llegará cuando la calidad y magnitud de las alteraciones hidrológicas se encuentren por encima del rango de variabilidad que los organismos encuentran en el medio natural.

También resulta claro que, con modificaciones graduales y acumulativas de gran magnitud en el escurrimiento (como las que se comentaran para el área de estudio ocurridas en la presente centuria), no se han registrado exclusiones ("desaparición") de especies animales y vegetales. Sin embargo, se ha registrado el ingreso de especies exóticas (Quirós, 1990) que pudieron verse favorecidas por estas situaciones de estrés en las colectividades naturales.

2. SINOPSIS GEOMORFOLÓGICA DE LA TRANSECCIÓN.

Existe un buen conocimiento del relieve y de los suelos del Delta del Paraná (Bonfils, 1962; Iriondo y Scotta, 1978; Iriondo, 1991). Las relaciones entre el relieve, los suelos y las distintas unidades de paisaje han sido exploradas en trabajos pioneros muy valiosos como los de Morello, 1949 y Burkart, 1957; y más recientemente a nivel de relaciones cuantitativas en el estudio producido por Malvarez (1997) para esta área de estudio. Por lo tanto aquí se pondrá énfasis sólo en la morfología del terreno de soporte de la vegetación que crece en la planicie inundable de la transección Rosario-Victoria.

El objeto de encontrar las cotas del terreno a lo largo de la transección, se relaciona con la posibilidad de calcular luego los tiempos de duración de las fases de aguas altas y bajas en una serie histórica, en cada sector de la planicie.

a) Procedimiento

El método utilizado fue descrito en detalle por Neiff (1986^a) y consiste básicamente en hallar la posición de distintos puntos de la planicie de desborde respecto del nivel de la lámina de agua en el período de máxima inundación, cuando las aguas están cubriendo todas las formas del relieve.

Se utilizó un bote liviano, de 6 m de eslora, con motor fuera de borda, y un escandallo mariner (trozo de hierro conectado a una cuerda graduada por tramos) que permitía establecer la profundidad en cada punto, desde la lámina de agua. Para fijar el rumbo y las coordenadas geográficas de los puntos se utilizó un posicionador satelital GARMIN 40. Las estaciones de reconocimiento fueron colocadas en la carta georreferenciada de la ciudad de Rosario, publicada por el Instituto Geográfico Militar. Finalmente se produjo el mapa que se presenta en la Figura 5.23.

En cada una de estas estaciones de reconocimiento se tomó la profundidad de varios puntos del terreno tratando de cubrir las posibles diferencias del paisaje. Se obtuvieron así los valores de profundidad en más de 800 puntos.

Debido a que los valores de profundidad son tomados desde la lámina de agua, son siempre negativos. Es decir que si la profundidad de agua sobre el suelo de un albardón era de 2 m, la notación fue de -2 m. Si, por el contrario, el piso de este bosque de albardón hubiera sobresalido sobre la lámina del agua 2m, entonces la notación hubiera sido +2 m.

Dado que la lámina de agua tiene muy escasas diferencias al culminar una crecienta, es lícito para el tipo de análisis que se propone asociar estos datos de profundidad tomados en campo, con el valor alcanzado por la lámina de agua en el hidrómetro de Rosario en el momento de la medición.

De esta manera, en el ejemplo:

- -2 m (profundidad tomada en campo para determinado punto);
- el hidrómetro de Rosario marca en la fecha 6,27 m;
- significa que la posición del punto de interés respecto del hidrómetro será de: 4,27 m; es decir, que toda vez que el río sobrepase el nivel de 4,27m en el hidrómetro de Rosario, estará inundando el suelo del punto que hemos considerado. Esto permite efectuar cálculos para conocer el número de pulsos, su altura, duración, y estacionalidad en una serie histórica como la que se dispone para Rosario.

Como información complementaria se registró el ambiente que correspondía al punto acotado (bosque, espinillar, pajonal, achiral, juncal, pradera de gramíneas flotantes, cataizales o verdolagales, vegetación sumergida, laguna, o arroyo). También se registraron las poblaciones vegetales coexistentes en el lugar donde se tomaba la profundidad.

En términos generales, cada una de las 40 estaciones de muestreo referenciadas en la Figura 5.23, son representativas de las características del paisaje en un radio próximo a los 100 m.

Los datos de los reconocimientos de campo fueron volcados a una planilla de cálculo elaborando la Figura 5.31. La posición de cada punto también fue presentada como cota que le correspondería como posición respecto al nivel del mar. En el ejemplo tomado:

- 2 m (profundidad respecto de la lámina del agua);
- equivale a 4,27 m (nivel actual del hidrómetro en Rosario);
- la cota altimétrica del cero del hidrómetro es de 3,04 m.s.n.m.

Finalmente, el punto tomado en el ejemplo tendrá una cota aproximada de 7,31 m IGM($6,27-2 = 4,27+ 3,04 = 7,31$).

Es condición sinequanon que la fluctuación diaria sea pequeña durante los días en que se realiza la tarea de campo. En caso contrario, podrían existir gradientes locales o diferencias entre el nivel alcanzado en el hidrómetro (río abierto) y los puntos internos de la planicie de inundación.

En seis puntos de la transección se registró velocidad de la corriente (con micromolinete AOT), muestras para el análisis de sólidos suspendidos por gravimetría, transparencia (medida de disco de Secchi), temperatura del agua (con teletermómetro), conductividad eléctrica y pH con equipos de panel digital; oxígeno disuelto (con oxitester c/electrodo polarográfico).

b) Discusión

La planicie del Paraná en la transección realizada está levemente inclinada hacia Victoria donde las cotas del terreno son levemente más bajas (tabla 5.31). Obviamente, los niveles más altos están en las proximidades del curso del río, donde el flujo tiene mayor competencia y deposita sedimentos algo más gruesos. Los "albardones" que bordean a los arroyos internos de la planicie son muy bajos, a manera de barras discontinuas, pocos centímetros sobrelevados sobre el nivel general de la planicie. Eso es indicativo de las características de flujo lento durante la mayor parte del tiempo, con transporte de sedimentos finos a muy finos. Por este motivo las lagunas son suavemente cóncavas, de formas irregulares durante el período de aguas bajas. Los arroyos aparecen como "zanjas" excavadas gradualmente por el escurrimiento en la planicie. Todos tienen profundidad semejante y son de ancho y sinuosidad semejantes, lo que indica la homogeneidad de la planicie y la distribución de las aguas sobre la planicie durante las crecientes.

Los sedimentos de los bañados y lagunas tienen una capa fina de materiales orgánicos, excepto en los juncales, donde el contenido de materia orgánica supera al 10%. Pero no hay un horizonte orgánico continuo.

Las aguas que cubren la planicie, a pesar de la abundante vegetación y del flujo muy lento, tienen pH levemente ácido a neutro, con valores de conductividad más altos que los registrados en el curso del río, posiblemente debido a los procesos de descomposición de detritos vegetales. La transparencia es tres veces superior en la planicie que en el curso del río. El aumento de la permeabilidad luminica se produce a pocos metros de ingresar en los bañados marginales adyacentes al curso del río. Hay un aumento de la transparencia a partir de la estación 21 (Fig.5.23), hacia Victoria, lo que se corresponde con un mayor cobertura de vegetación sumergida en las lagunas, y con un mayor número de especies dentro de la vegetación sumergida.

No se advierte efecto de endicamiento por parte de los albardones con bosques, y la abundante vegetación flotante libre se moviliza por efecto del viento sin interferencias entre la planicie y el curso del río.

3. DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE EN LA TRANSECCIÓN

Es obvio que la vegetación es el elemento biótico más conspicuo del paisaje, especialmente en las llanuras fluviales deltaicas donde concentra más del 95% de la biomasa. Habitualmente, cuando se efectúa un reconocimiento de unidades de paisaje, el principal elemento indicador de diferencias entre manchas es la vegetación. Sin embargo, en una aproximación de mayor detalle, es conveniente tratar las unidades de paisaje y luego, la distribución y abundancia de la vegetación para obtener mejores elementos diagnósticos (Malvarez, 1997).

a) Procedimiento

En la transección realizada entre Rosario y Victoria se identificaron cuarenta estaciones de reconocimiento que, por sus características peculiares representaban potencialmente mosaicos de distinta estructura y funcionamiento ecológico. En cada estación se tomaron datos de la riqueza de especies, poblaciones dominantes, estratificación, DAP (en el caso de los árboles) y cobertura aproximada.

Se registró la profundidad en una veintena de puntos en un radio de 50 m dentro de cada estación, anotando el ambiente (bosque pluriespecífico, bosque dominado por una población arbórea, pajonales, cataizales, verdolagales, etc) y la/s especie/s que crecía/n en el suelo acotado. Complementariamente se tomó información de los materiales superficiales del suelo usando una draga de arrastre en razón que todos los ecosistemas se encontraban bajo el agua. Se tomó información expeditiva de la calidad de las aguas en varios puntos (temperatura, transparencia, pH, conductividad y oxígeno disuelto).

Luego de concluido el trabajo de campo se pudo disponer de fotografías aéreas tomadas en escala 1:4.000, y fotografías aéreas oblicuas de la transección, que permitieron ajustar la selección de ambientes a ser descritos.

Utilizando los lineamientos básicos del Sistema Ecológico de Clasificación de Tierras o ELC (FEARO, 1973; TGCC, 1997) se encontraron las pautas o características que se reiteraban en cada unidad de paisaje (Gonzalez Bernaldez, 1981; Malvarez, op.cit.) para encontrar el "patrón" o patrones de paisaje del área de estudio. Mediante este procedimiento se elaboraron las Figuras 5.32, que contienen información de síntesis sobre el medio abiótico y biótico de las estaciones de muestreo.

Los datos de ocurrencia de las especies vegetales en cada estación de muestreo fueron contrastados con las correspondientes profundidades (niveles tomados desde el agua) en una planilla de cálculo. Finalmente se obtuvieron las Figuras 5.33a y 5.33b que presentan las curvas de distribución para cada unidad de paisaje, y para las especies consideradas dominantes de cada unidad de paisaje (5.34a; 5.34b; 5.34c).

El primer nivel de procesamiento (unidades de paisaje en Fig. 5.33) corresponde a la suma de los valores de frecuencia obtenidos para todas las especies indicadoras o características de cada unidad de paisaje. El segundo nivel de aproximación corresponde a las curvas de cada especie indicadora (Fig. 5.34) en el gradiente topográfico.

Las relaciones con la cota del suelo ó con la profundidad de la lámina de agua, pueden intentarse tomando los valores proporcionados en la Figura 5.31 para estos parámetros.

Correlaciones cuantitativas entre los valores de distribución de las poblaciones vegetales y los atributos de los pulsos hidrológicos podrían ser intentados asociando los valores de frecuencia de cada especie con las curvas hidrométricas en Rosario (Fig.5.24-5.29). No se discutirán relaciones cuantitativas para la función f FITRAS (Neiff, 1996) debido a que se considera suficiente la relación gráfica de distribución de las poblaciones en distintos niveles topográficos del paisaje.

b) Análisis de las unidades de paisaje

La transección Rosario-Victoria del río Paraná se caracteriza sinópticamente por un neto predominio de las formaciones herbáceas de ciclo anual o bi-anual, sobre las formaciones leñosas y arbustivas. Estas últimas, representadas por los “espinillares” están relegados a núcleos puntuales dentro de la planicie.

Los bosques de galería alcanzan buen desarrollo en las islas situadas en el cauce del Paraná que, en esta transección tienen un nivel topográfico más elevado que el de la planicie lateral del río. El margen de las mismas, y del curso fluvial tienen albardones continuos poblados en mayor proporción por sauzales que forman barras de hasta 30 m de ancho, con árboles bien desarrollados (DAP 12-20 cm, 12 m de alto) con buenos signos de regeneración en los claros.

Bordeando los arroyos interiores de la planicie, entre las estaciones 4 y 25 se encuentran bosques pluriespecíficos compuestos por uno o dos estratos y hasta cinco especies arbóreas: timbó blanco, laurel blanco, curupí, sauce y seibo, en proporciones variables, sobre suelos ricos en materiales pelíticos, gran parte incluidos dentro de los Molisoles (Bonfils, 1962). Tienen árboles de hasta 10 m de alto, con diámetro del tronco (DAP) no mayor de 20cm, separados por 3-5m. Tienen un estrato herbáceo continuo, bien desarrollado, fuertemente controlado por las inundaciones, época en que es reemplazado por camalotales y otras colectividades acuáticas. Son muy resistentes a las inundaciones, desde 1979 a la fecha pasaron unos 900 días en condiciones desfavorables para el crecimiento (Figura 5.32).

Esta relación entre herbáceas y leñosas en el paisaje se modifica gradualmente hacia el centro de la planicie. A partir de la estación 22 (Figura 5.23) en correspondencia con la posición topográfica más baja al avanzar hacia Victoria, el nivel general de la planicie es un metro a un metro y medio más bajo (Figura 5.31). En esta segunda parte de la transección, se ven algunos árboles aislados que crecen en restos de antiguos albardones. El único lugar donde se encuentra un bosque en galería es a orillas del río Paranacito (estación 30) donde existe un albardón más alto. El ancho de la franja ocupada por el bosque de galería no sobrepasa los 10 m, compuesto por árboles muy jóvenes (edad próxima a 7 años).

También en esta dirección se aprecia una disminución de las especies arbóreas. En tanto los albardones están poblados por bosques pluriespecíficos en el sector de la planicie próximo a Rosario (hasta la estación 9) se produce una simplificación florística marcada hacia Victoria en concordancia con la topografía más baja. Al borde del Paranacito (estación 31) sólo se encuentran bosques de sauce (*Salix humboldtiana*), muy jóvenes (troncos inferiores a 12 cm) y algunos alisos (*Tessaria integrifolia*), de baja densidad y altura (no mayor de 10 m) indicando que se trata de bosques poco consolidados y con limitaciones para su desarrollo.

En sentido inverso, la superficie ocupada por lagunas, bañados bajos y pajonales es mucho mayor en la faja de la planicie próxima a Victoria, favorecidas por cotas del suelo de 3,5 a 7,0 m.s.n.m., donde el nivel del agua en las últimas dos décadas se mantiene por encima de los 2 m de profundidad localmente, debido a que el río fluctúa por encima de la faja de 3 a 4 m en el hidrómetro de Rosario (Fig. 5.26-5.29; Figura 5.30).

Los espinillares fueron encontrados en una franja que une las cotas de 6,74 y de 7,84 m IGM (3,7 a 4,8 m del hidrómetro local); es decir que son paisajes de menor plasticidad ecológica que los sauzales y los pajonales. Si se tiene presente que la mayor parte del tiempo el río se encontró por encima de los 3,5 m (escala local) en los últimos 15 años (por encima del suelo de estos arbustales) se comprende que estos arbustales se encuentren en recesión numérica y que las plantas no alcancen el tamaño y vigor que en otros tramos del río. Se justifica también que la presencia de los espinillares sea puntual y localizada en el tramo comprendido entre las estaciones 4 y 18 (Fig.5.23).

Los pajonales (Figura 5.32 y Fig.5.26) están en un rango 3,3 a 5,0 m (local) en posición de media loma alta; en un rango amplio de condiciones hidrométricas, debido a que tienen raíces que llegan hasta 0,7-1,0 m de profundidad asegurándoles buena provisión de agua durante la fase seca del ciclo hidrológico, con matas circulares cuyas hojas llegan a 2 m sobre el suelo. Mientras tengan hojas emergentes pueden translocar oxígeno hacia las raíces con lo que llegan a superar el estrés aún en inundaciones de duración excepcional (Franceschi y Lewis 1991, Franceschi y Prado, 1989; Kandus y Adamoli, 1993).

Las maciegas constituyen una colectividad de plantas herbáceas, gramíneas o latifoliadas (otras que la "paja brava": *Panicum prionitis*) que tienen dos fases bien distintas: la de aguas bajas, en que las plantas crecen erguidas en una canopia continua, densa de hasta 2 m de altura sobre el suelo; y otra durante la fase de inundación, en que luego de quedar completamente tapadas por las aguas, al cabo de 15 días, emergen en superficie y crecen normalmente. Algunos autores (Junk, 1973; Neiff, 1975, y 1978; Fernandes Correa y Furch, 1992) han investigado sobre la tolerancia de estas plantas, que tienen ecofenos adaptados a una y otra fase de los pulsos. Generalmente forman praderas dominadas por una o dos especies (*Panicum grumosum*; *P.elephantipes*; *Paspalum repens*; *Echinochloa Polystachya*; *Ludwigia peploides*; *Polygonum acuminatum*; *P. ferrugineus*, entre otras), y que conforman un hábitat favorable para la colonización de especies flotantes libres (*Azolla caroliniana*; *Salvinia spp*; *Pistia stratiotes*; *Limnobium laevigatum*; *Ricciocarpus natans*, y varias lemnaceas). Algunas plantas arraigadas con tallos flotantes, como *Eichhornia azurea* y *Polygonum stelligerum*) suelen estar presentes en las maciegas, o en la parte marginal de las lagunas. Se comportan como poblaciones eurioicas y por tanto ocupan un amplio rango de condiciones ambientales en el gradiente topográfico de la planicie de inundación.

Los juncuales están en una posición más baja en bañados u ocupando el borde de lagunas, en franjas de 50-100 m con densidad de hasta 150 hojas/m². Tienen una sola dominante (*Scirpus californicus*, *californicus* o *Scirpus giganteus*) que tienen robustos rizomas hundidos en el barro unos 10 cm. Esta característica los hace muy resistentes a las sequías, al fuego y al pisoteo del ganado. Fueron encontrados con mayor frecuencia y cobertura desde la estación 23 a la 40.

Las lagunas al igual que los arroyos, se encuentran en la parte más baja del gradiente topográfico (por lo general en posición equivalente a 1-4 m, respecto del hidrómetro de Rosario).

Fueron registradas una veintena de especies de plantas acuáticas en estas lagunas, pero la peculiaridad más importante es la abundancia de plantas sumergidas (*Ceratophyllum demersum*; *Cabomba australis*, *Utricularia foliosa*) aun en fase de máxima inundación, cuando la transparencia (medida con disco de Secchi) era de apenas 60-80 cm. En la fase de inundación, por efecto del viento y del escurrimiento, gran parte de la vegetación flotante libre es transportada al curso del río produciéndose microsucesiones en las lagunas.

c) Análisis de la vegetación

El estudio de la distribución y abundancia de las plantas puede tener muy diferentes perspectivas y métodos (Matteucci y Colma, 1982) según el objetivo motivante. Una descripción fitosociológica de las islas próximas al puerto de Rosario fue producida por Morello (1949) presentando una caracterización de las principales comunidades vegetales. Un reconocimiento botánico prospectivo fue publicado por Burkart en 1957, conteniendo mucha información sobre la biología y fenología de las plantas. Franceschi y Lewis (1979) y Lewis y Franceschi (1979) se ocuparon de la génesis y clasificación de las comunidades vegetales de la planicie del río Paraná en las proximidades de Rosario, y más recientemente Malvarez (1997) efectuó una revisión de los trabajos comentados y una clasificación sobre criterios cuantitativos.

En función de la existencia de información en esta línea, el presente estudio dará preeminencia al análisis de la distribución de las poblaciones vegetales y su condicionamiento por la variabilidad hidrológica del río.

Otro objetivo relevante es la necesidad de establecer la “plasticidad ecológica” o, más propiamente: grado de euritipia o anfiterancia de las distintas especies ante situaciones hidrológicas críticas. Esta información resulta pertinente como indicadora de la resiliencia de los paisajes en los que es encontrada determinada especie.

En este análisis se brindará también atención a establecer cual/es función/es puede/n resultar interferidas en caso que las obras pudieran modificar la dinámica hidrológica.

d) Diversidad y Riqueza Específica de la Vegetación

Una de las definiciones obligadas de cualquier estudio de impacto ambiental sobre los ecosistemas es aquella de conocer si tales obras “provocarán una caída en la diversidad específica”¹. Esto es así porque los primeros estudios sobre impacto ambiental estuvieron referidos a sustitución de ecosistemas nativos por agrosistemas, o a la evaluación de los efectos de la contaminación sobre el medio natural. En estos casos la caída de diversidad específica realmente es un indicador de la calidad y magnitud de las obras realizadas.

¹ Se entiende aquí como diversidad específica a una relación cuantitativa entre el número de especies (unidades de calidad y de complejidad genética), con la abundancia de estos elementos en la muestra (expresada como número de individuos de cada especie, o su biomasa, o su cobertura). En el lenguaje diario suele confundirse diversidad específica con *riqueza* de especies.

En otro sentido, el análisis de la diversidad específica es pertinente en los ecosistemas porque es un indicador sintético de la complejidad a que puede llegar determinado paisaje o biocenosis como consecuencia de las interacciones con factores abióticos y bióticos. En estos sistemas la tasa de entrada y de salida de información (especies, en este caso) es baja en relación al volumen contenido en el sistema.

En los ríos o macrosistemas donde la estructura del paisaje está gobernada preponderantemente por flujos horizontales (agua, nutrientes, sedimentos, especies) el análisis de la diversidad específica a través de los índices desarrollados y utilizados para la caracterización de los ecosistemas puede inducir a graves errores de interpretación (Poi de Neiff y Bruquetas, 1989; Neiff, 1996 y 1997), debido a la importancia de los flujos marginales desde y hacia otros tramos del río durante las inundaciones. En términos generales, las colectividades que viven en las planicies inundables de los grandes ríos están integradas por pocas poblaciones coexistentes que, a su vez están compuestas por pocas clases de talla². En una interpretación analógica, un ecólogo acostumbrado a analizar ecosistemas en tierra firme podría llegar a la conclusión errada que “se trata de sistemas simplificados, de baja complejidad”.

Para realizar una interpretación apropiada de la complejidad y del contenido de información de los sistemas deltaicos es preciso hacerlo en una serie larga de tiempo (aunque deba ser en tiempos actuales). Recientemente se ha propuesto el uso de la riqueza específica potencial³ (Neiff, 1996) como expresión de la sustentabilidad y de la complejidad de los sistemas pulsátiles.

Al analizar la serie hidrológica de un siglo en este estudio, se ha demostrado la existencia de una dinámica de función escalonada, en la que se combina la alternancia de sequías e inundaciones con alguna recurrencia anual, con ondas de mucho mayor duración e irregularidad como se documenta en la Figura 5.30.

Esta compleja función de variabilidad del medio físico -sólo comprendida con el análisis de tiempos históricos- requiere analizar la complejidad biótica, y más concretamente la riqueza de especies en series temporales largas.

Un análisis de riqueza específica potencial realizado para la Hidrovía Paraguay-Paraná (TGCC, 1997) concluyó que el Delta del Paraná es el tramo que presenta mayor cantidad de especies colectadas por distintos Botánicos en la presente centuria.

El hecho que en una serie corta de tiempo (mes, año) se encuentre un bajo número de especies, tiene relación con el alto nivel de fluctuación hidrológica en el que sólo pocas especies mantienen poblaciones integradas por individuos de nichos amplios, con capacidad para absorber la alta fluctuación del sistema. Por este motivo, deberá evitarse el uso de la diversidad específica como indicador de estado y/o de alteración del sistema natural.

² Sauzales, alisales, verdolagales, camalotales, tienen generalmente una especie dominante y muy pocas asociadas (tabla 3).

³ La riqueza específica potencial está dada por la lista de las especies encontradas para determinado paisaje, por distintos naturalistas, en una serie larga de tiempo. Significa: inventariar todo lo que pueda nacer, crecer y reproducirse en alguno de los estados que presenta la planicie inundable en una serie histórica.

La riqueza específica actual, entendida como el número de especies presentes en determinado contexto espacial en un momento determinado podría tomarse como mejor indicador de complejidad y de ajuste entre la cupla de variabilidad biótica/abiótica, a condición que se conozca la tasa de cambio del sistema en el momento en que se realizó el muestreo⁴.

Un adecuado programa de control ambiental, determinará que los datos de riqueza específica actual, en estados característicos del sistema, permitan disponer de la riqueza potencial y sus posibles cambios en una serie de tiempo. Obviamente, la presentación de una lista de especies tendrá mucho valor si se coloca como referencia la altura hidrométrica y la estación del año (fecha) en que fue realizada la colecta.

El estudio realizado por Malvarez (1997) evidencia una baja complejidad específica para el área de estudio que nos ocupa, si se compara sus resultados con los obtenidos en los reconocimientos de campo realizados en una serie "seca" prolongada por Morello (1949) y Burkart (1957). Una posible explicación al cambio de complejidad aludido se encuentra en la figura 5.30 y en las figuras 5.24 a 5.29 de este estudio. La caída temporal en la complejidad del sistema Delta, ya mencionada por Malvarez (op.cit.) no significa una situación apocalíptica, sino la adecuación del subsistema biótico a un estado muy prolongado de aguas extremadamente altas con períodos casi erráticos de aguas bajas.

Con la información que hoy se dispone en este estudio puede afirmarse que la duración (amplitud) de las fases de aguas altas o bajas extraordinarias son los que producen una caída de la riqueza específica (y aun de bioformas) hasta tanto se supere el período crítico y se implante otro mecanismo de estabilidad adecuado a esta nueva situación. Existe un rango de condiciones hidrométricas que serán más favorables para un mayor número de especies y situaciones en que algunas bioformas (árboles, en la actualidad) se comporten como elementos recesivos temporalmente.

e) Distribución de la vegetación

Luego de considerar las variaciones de la complejidad biótica en series de tiempo, habría que abordar este tema como distribución espacial, y como distribución en series de tiempo. La primera opción es válida y todos los autores antes mencionados concuerdan en las diferencias en el hábitat y en la integración específica de bosques, espinillares, pajonales, etc., que se han tratado de sintetizar con información propia de este estudio en la figura 5.32.

La segunda opción, es poco posible, ya que las descripciones de diferentes autores están referidas a fragmentos muy discontinuos de tiempo, aun cuando pudieran compararse por ser de la misma área geográfica.

Sin embargo, si se conocen los rangos en los que puede ser encontrada determinada especie, podrían realizarse inferencias válidas sobre la posibilidad de encontrarla en una u otra fase hidrológica, y si resistiría las bajantes o inundaciones de duración y magnitud extraordinaria. El conocimiento sobre su fenología en ambas fases, permitiría inferir con propiedad si la especie en cuestión podría permanecer o no en el sistema si se alterara la periodicidad estacional del régimen hidrológico.

⁴ El significado de la riqueza específica es distinto en tanto se trate de una fase de sequía prolongada (2 años, por Ej.), o de situaciones en las que se produce un rápido cambio de estados del sistema (Ej. la llegada de una creciente), o el final de una inundación que duró 15 meses.

Con este propósito, los registros de vegetación en los 40 sitios seleccionados en la transección Rosario-Victoria fueron relacionados con la/s unidad/es de paisaje en que crecían las plantas, y con la posición topográfica del suelo. De esta forma, se pudo analizar el rango de condiciones ambientales en que puede ser encontrada una especie, en el área en que se construirá el puente.

Por limitaciones de recursos y de tiempo, sólo fue posible hacerlo con un grupo de especies que fueron consideradas representativas o indicadoras de la variedad de condiciones que pueden encontrarse en la transección. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 5.36. Se parte de la suposición que las especies escogidas, contienen información sobre otras que integran las colectividades en que fueron encontradas.

La primera percepción de las curvas de distribución de todas las especies nos permite conocer que los extremos del gradiente topográfico de la transección Rosario-Victoria, donde puede crecer alguna bioforma de vegetación, está en el rango comprendido entre 0,5 m y 5,3 m (en valores relativos al hidrómetro de Rosario. El primer valor corresponde a poblaciones de plantas sumergidas, y el de 5,3 m a algunas poblaciones arbóreas que pueden colonizar los albardones más altos de la transección.

La segunda aproximación permite apreciar que la mayoría de las especies tienen rangos de distribución muy amplios respecto del factor central condicionante. Esto significa que los organismos que viven aquí tienen nichos muy amplios y están habilitados para soportar condiciones ambientales muy contrastadas de sequías e inundaciones. También resulta claro que las comunidades⁵ en la vegetación del Delta son sólo convenciones operativas, debido a la enorme transgresividad de las especies que allí crecen, y que determinan que una misma planta pueda ser encontrada en varias "comunidades", ó que la misma especie pueda ser localizada desde los sectores más bajos hasta los más altos –a condición que tenga agua- y que sus valores de frecuencia en uno u otro sitio dependan de las características de la serie hidrológica que se esté analizando. Esta característica fue sólo tenida en cuenta por Malvarez (op.cit.) por lo que su trabajo marca una clara diferencia con la visión de las primeras investigaciones, fuertemente influenciadas por la escuela de ecólogos de tierra firme.

Las curvas presentadas en la Figura 5.34 permiten afirmar la condición individualista en la distribución de las especies sustentada por Gleason en 1926, y que diera origen a los modernos conceptos de continuo o clímax poblacionales motivadas por la gradualidad del medio físico en contraposición a la interpretación de comunidades como entidades bióticas discretas en el tiempo y en el espacio.

Esta interpretación, lejos de constituir una cuestión semántica o un devaneo académico, resulta de fundamental importancia para interpretar el funcionamiento de la biota de estas planicies inundables y para prever el riesgo de posible impactos.

⁵ Comunidad, en la acepción ecológica ortodoxa: "conjunto natural de poblaciones que viven e interaccionan en un espacio y en un tiempo dado".

No se podrá afirmar que “habrá impactos sobre los sauzales”, sino que será necesario discriminar qué componentes, y en cuales de sus funciones podrían ser impactadas como consecuencia de una alteración en el régimen hidrológico, ya que no hay “especies propias” de los sauzales (en nuestro ejemplo), y que dentro de los “sauzales”, distintas categorías de talla (semillas, plántulas, brinzales hasta adultos) tendrán diferentes posibilidades de escapar a situaciones de estrés ambiental. En esta perspectiva funcional, cada clase de talla –y a los efectos del análisis de impactos- se comporta como una “especie” diferente.

La otra conclusión emergente de la Figura 5.34 es que la gran mayoría de las especies no tienen distribución unimodal. Podría argumentarse que existen artefactos o errores dependientes del muestreo. Sin embargo, esta es una característica documentada para otras planicies inundables (Neiff, 1975; 1978; 1990; TGCC, 1997) y tiene su explicación en que la ubicación del “óptimo” poblacional es muy móvil en relación a las características de la serie hidrológica que se esté analizando (Fig.5.24-5.31). Es decir que la mayor parte de las especies pueden modificar rápidamente su localización en la planicie, al extremo de encontrar plantas flotantes libres o hidrófitos sumergidos en el pie de un sauzal ubicado en la parte baja del gradiente topográfico.

A pesar de lo expresado, aquellas especies de mayor longevidad -como los elementos leñosos del paisaje- no tienen este comportamiento y por esta razón, cuando no pueden absorber las situaciones hidrológicas extremas, cuando llegan al límite de su resistencia, sufren regresión en su densidad y cobertura global.

Resulta evidente que es impropio hablar de “unidades de suelo y vegetación” ya que la relación entre ambos existe en términos genéricos, pero sin que puedan segregarse “comunidades” propias de distintos tipos de suelos. En primera instancia, porque los cambios en las características de los suelos no son drásticos sino graduales; y segundo porque todos los suelos -a condición que tengan humedad para las raíces- poseen condiciones semejantes de sustentabilidad (TGCC, 1997; Malvarez, op.cit.).

En otro sentido, cuando se comparan la distribución de las unidades de paisaje en el gradiente topográfico con la de las poblaciones indicadoras resulta claro que una o dos especies son las que dan la forma de cada curva. En el caso de los bosques: *Salix humboldtiana* (en menor grado: *Albizia polyanta*, y *Tessaria integrifolia*). En los pajonales, es coincidente con la curva de distribución de *Panicum prionitis*, en los juncuales: *Scirpus californicus*, etc. Esta condición indica que cada una de estas colectividades tiene una o pocas poblaciones permanentes, y las demás son “estrategas de fase” (Neiff et al. 1994; Neiff, 1996 y 1997; Malvarez, 1997) cuya ocurrencia depende de disponer de condiciones favorables durante la fase de sequía o de inundación. Tienen adaptaciones para colonizar y afianzarse mediante alta tasa de germinación y crecimiento rápido.

En tanto, las poblaciones permanentes están dotadas de estructuras y mecanismos fisiológicos que les permiten resistir a un amplio rango de condiciones del ambiente. Son las denominadas euríticas o anfítolerantes (Neiff, 1986b). Este grupo de especies tiene una amplia tolerancia a la anaerobiosis que sufren las raíces, están dotadas de variadas formas de reproducción sexual y asexual, producen una gran cantidad de propágulos, y pueden mantener elevada densidad de individuos hasta fases muy avanzadas del crecimiento de la población (Neiff op cit.; Reboratti, et al. 1987; Reboratti y Neiff, 1987; Neiff y Reboratti, 1989; Neiff, 1990b).

- Análisis de Impactos

Etapas de Construcción

Es el período de mayor agresión física para el paisaje y los ecosistemas en general debido a varias acciones concurrentes: remoción de sectores de las estructuras del paisaje natural, modificación local del escurrimiento, erección de estructuras rígidas, radicación temporal de personas (en las dragas). En algunos casos puede incluso producirse el desplazamiento de vehículos y maquinarias (apertura de accesos, destronque, etc.).

La calidad, magnitud y duración de estas acciones depende de la tecnología y del grado de gerenciamiento que se aplique. Una planificación y ejecución responsable de las tareas de construcción pueden reducir los efectos de estas acciones a niveles aceptables. En todos los casos, son reversibles, controlables, de acción local y de manifestación transitoria.

Los efectos de la modificación del escurrimiento del agua sobre los ecosistemas son de magnitud baja, de tipo transitorios, de duración larga (durante gran parte de la construcción) y localizados en las cercanías de la obra, pero distribuidos a lo largo de la traza.

Destronque y Desmalezamiento

Estos trabajos se realizarán mayormente sobre la planicie de inundación. En general, las formaciones atravesadas por la traza presentan pocos árboles exceptuando en zonas altas sobre los albardones de algunos arroyos. Los sectores de islas más elevados y que sobresalen aún en importantes crecidas como la que se desarrolla en 1997-1998, son los más cercanos a Rosario.

Al momento de realizar esta evaluación no se dispone de un relevamiento topográfico detallado de la zona de islas, debido a que los trabajos han sido demorados por la permanencia de la crecida (niveles altos desde fines de 1997). La información disponible que el nivel del terreno en zona de islas varía entre cotas +2 y +6 m IGM, siendo la cota media aproximadamente +4,50 m IGM. La cota mínima a la que se encuentra el coronamiento del terraplén es +12,50 m IGM. Adoptando esa diferencia como valor medio se obtiene que la altura media de terraplén es de aproximadamente 8 m. Como el ancho de coronamiento es de 15,30 m y la pendiente mínima del talud es de 1:4, el ancho de la base medio ronda los 79 m. Si la longitud de terraplenes es de aproximadamente 48 km, el área de vegetación a cubrir será de aproximadamente de 380 ha. Se puede suponer, de manera conservadora, una afectación adicional para alcanzar un total de 450 ha. Los tipos de unidades de paisaje afectados fueron presentadas en el análisis previo de esta sección.

A manera de comparación, la zona de camino tiene un ancho de 1.000 m y una longitud en zona de islas de aproximadamente 50 km. La superficie abarcada es de 5.000 ha. Comparando la superficie anterior con la superficie destinada a la zona de camino se puede apreciar que representa un 9 %. Aún más, frente a la superficie de islas correspondiente al departamento de Victoria, la superficie a cubrir por el terraplén es despreciable, representando menos del 1%.

Diferente es la situación cuando se analiza esta acción sobre las cabeceras del puente. La cabecera de Rosario se encuentra en zona completamente urbanizada; en cambio, la cabecera de Victoria se encontrará a algunos cientos de metros del límite de la ciudad, en una zona semi-urbana. En ambos lugares la acción humana ha modificado la cobertura vegetal nativa. Sin embargo, y especialmente, en la cabecera de Rosario, existen ejemplares de árboles añosos que deberán ser removidos para poder proceder con la construcción de la obra. Debido a la escasa superficie a ocupar en las cabeceras, el impacto es leve. Sin embargo, dado el gran desarrollo que presentan los ejemplares a remover se recomienda su conservación para ser replantados una vez finalizadas las tareas.

El impacto se considera de magnitud alta (eliminación de cobertura vegetal) si se restringe a la zona afectada, baja a media considerando la zona de camino, y baja considerando la planicie de inundación. El impacto es directo, permanente, y distribuido a lo largo de la traza de la obra.

Dragado y Refulado

La construcción del terraplen del viaducto Rosario-Victoria insumirá un volumen aproximado de 30.000.000 de metros cúbicos de tierra que serán retirados de las proximidades de la línea del puente comprometiendo a los ecosistemas de la planicie de inundación y/o a los cursos interiores que surcan la planicie. Este volumen de tierra equivale a más de tres veces de los albardones que serán interceptados por el puente en una franja de 200 m. Esto significa que los relieves positivos son actualmente poco importantes por su cobertura en la planicie y, en otro sentido, que el terraplen construido tendrá algún efecto de barrera en el rango de alturas hidrométricas que fuera discutido en las figuras 5.33 y 5.34. A pesar de la magnitud de este "albardón artificial", las interferencias sobre el escurrimiento y sobre la circulación de las poblaciones animales será en tanto no sean obturados los cursos principales y que constituyen una docena de vías de paso (vanos) en la estructura del terraplén.

Los únicos lugares posibles de utilizar como "prestamos" para la construcción del terraplén están en la planicie, en las adyacencias de la traza del viaducto. Esta acción puede producir una pérdida de superficies naturales del orden de 6-10 km² que han de sacrificarse en pro de los beneficios que acarreará la obra.

Según se escojan los sitios de préstamo, y se proceda al tratamiento de los residuos podrían amplificarse los costos ambientales. Si los sedimentos se extrajeran de la planicie generando cubetas u hoyas, esto podría representar un problema: los pozos así formados constituirían fuentes de riesgo para quienes se movilizan en el valle, existiendo un peligro para eventuales visitantes (pescadores, turistas futuros, etc.). Este riesgo no es irreal y ha cobrado vidas en las adyacencias de algunas rutas y obras de defensa contra inundaciones.

Los sedimentos también podrían ser obtenidos del cauce de los arroyos. Esta operación presenta algunos inconvenientes:

La mayor excavación del curso puede inducir el desmoronamiento –y en algunos casos- focos erosivos directos, durante las crecientes.

El dragado ha de producir disturbios locales para las poblaciones de peces (ruido, turbidez).

Por los motivos expresados, y eligiendo una alternativa de menor impacto, se recomienda que los suelos necesarios para la construcción del terraplén sean extraídos de una franja situada en posición paralela a la línea que ocupará la conexión hacia aguas abajo. De esta manera la zanja formada tendrán el perfil de los madrejones o caños que el río forma como derrames naturales en posición sub-paralela al cauce principal durante las grandes crecientes. Al encontrarse el sitio de extracción aguas abajo del terraplén, no se producirán corrientes erosivas que puedan magnificar la excavación. Esta zanja podría coincidir con el canal de servicio.

La mayor parte de los ecosistemas que serán comprometidos por la extracción de sedimentos en áreas de préstamo serán los bañados herbáceos con fisonomía de maciegas (formaciones de gramíneas altas y tiernas), y los verdolagales y catazales (formaciones de *Ludwigia peploides* y de *Polygonum* spp respectivamente). En menor grado serán comprometidos los pajonales. Los bosques de albardón serán afectados en la porción de la planicie próxima a Rosario (estaciones 4 a 12, en fig.5.23).

Los niveles de respuesta de estas colectividades de vegetación es semejante y no se trata de paisajes que sólo sean encontrados en esta faja. Por este motivo el impacto sobre la vegetación puede considerarse directo, localizado, de magnitud leve y de acción transitoria pero larga, debido a que esta modificación será compensada por la dinámica hidrosedimentológica del río con un horizonte de 20 años.

Con respecto al material no utilizado para el terraplén, es conveniente que sea depositado en la misma zanja del préstamo para evitar dañar otras superficies y, a la vez, minimizar la velocidad del escurrimiento en el supuesto caso que se formaran flujos adventicios durante las crecientes.

Cuando sea necesario depositar materiales de refulado (sedimentos) sobre la planicie, es preferible crear plataformas sobre las márgenes de los arroyos. Las mismas no deberán constituir albardones (diques continuos) y tampoco superar la cota de 5,0 m del hidrómetro de Rosario. Estos sitios pueden ser aprovechados por los pescadores que encontrarán sitios para la construcción de viviendas precarias.

Restauración y Fin de Obra

Los terraplenes llevarán una cobertura vegetal en toda la superficie de los taludes y una cortina arbórea en la franja que se encontrará entre cota +7 y +9 IGM. Se recomienda que esta cortina vegetal esté compuesta por salicáceas, especies adaptadas al ecosistema natural. La magnitud de la cortina (de sólo 8 m de ancho en cada talud) no representa una verdadera recuperación de los árboles extraídos. Sin embargo, debido al escaso nivel de vegetación arborea detectado y a que, la cortina vegetal se encontrará a lo largo de los 48 km de terraplén, es posible que el resultado final compense una gran proporción de los ejemplares extraídos.

El impacto de esta acción es de signo positivo, magnitud leve, directo, distribuido y permanente.

Etapas de Operación

El comienzo de este período ocurre con la finalización de la conexión, y tiene dos componentes o fuentes de impactos:

- El obstáculo físico que representa la obra en la sección de escurrimiento;
- El movimiento de personas, vehículos y cargas sobre la planicie fluvial

La principal diferencia cualitativa entre ambos, es que el primer grupo depende del estado hidrológico del río, y el segundo no.

Presencia de la Conexión

Algunos impactos potenciales luego de la erección del puente (como la erosión de márgenes de cauces, o la colmatación de lagunas y bañados) está restringida en el tiempo a aquellas situaciones y lugares donde exista pendiente hidráulica de la lámina de agua (comienzo y final de las crecientes) donde el agua tiene energía y competencia para erosionar y transportar sedimentos, y para remodelar las geoformas del paisaje.

Como se muestra en las curvas de las Figuras 5.24-5.29, no hay dos ciclos hidrológicos iguales, y las familias de curvas hidrológicas también varían de una década a otra, y aún dentro de una misma década. La capacidad de remodelado del paisaje puede ser muy diferente para crecientes de igual magnitud en tanto se comparen las que ocurrían en la primera mitad del siglo con las que ocurren actualmente.

Otro aspecto de sumo interés lo constituye el reconocimiento de la magnitud y duración necesarias para producir una modificación en el paisaje. Tanto los componentes y procesos abióticos como la biota de los ecosistemas del río son modificados cuando existe la energía y flujo de materiales necesarios para superar la estabilidad actual (Neiff, 1997). Es decir, que la sensibilidad del paisaje es diferente para distintas fases hidrológicas y para distintas familias de curvas hidrológicas.

Muchos componentes del paisaje son dependientes de la magnitud de las crecientes, donde se produce suficiente diferencia energética entre el curso del río y los diferentes paisajes de la planicie. Otros componentes están más condicionados por la duración de determinado estado de creciente o de bajante (Poi de Neiff y Bruquetas, 1989).

Obviamente, la interferencia física del viaducto sobre el paisaje, debe limitarse al período en que las aguas del curso se encuentren cubriendo la planicie fluvial. Cuando el río se encuentre por debajo de 3 m en el puerto de Rosario, el escurrimiento se comportará de manera análoga a la actual.

Otro aspecto importante a plantear parte del conocimiento del escurrimiento en cada fase (inundación y sequía) y en crecientes de diferente magnitud. Hay una creencia generalizada que durante una creciente de magnitud, el curso desborda por derrame lateral laminar, lo cual sólo ocurre en algunos sectores localizados.

El ingreso se produce en forma lenta por los tributarios que se encuentran en la planicie (velocidad de la corriente siempre menor de 1m/s), hasta que la capacidad de conducción de los mismos es sobrepasada por la cantidad de agua que trae el curso principal. En este punto (aproximadamente: 2,6 m en el hidrómetro de Rosario), comienza a producirse el desborde laminar desde los distributarios hacia los sectores más bajos de la planicie. Sólo en estas situaciones el agua tiene velocidad perceptible de flujo (aunque sin superar los 0,2 m/s).

Con el progreso de la fase de creciente, cuando el río alcanza aproximadamente a 4,0-4,2 m en el puerto de Rosario, y solo a partir de ese momento comienza el derrame laminar sobre las márgenes del curso principal. Esto es así porque los albardones de la margen del curso del Paraná que se encuentran frente al Pto. de Rosario, se encuentran por encima del nivel general de la planicie.

En la etapa final de la creciente, se produce una nivelación física de la lámina de agua en la planicie y en el curso principal, por lo que, cualquier incremento o descenso del agua en Rosario, se ajusta en corto tiempo. En esta etapa de la creciente el escurrimiento se produce, casi en su totalidad, a través del curso principal, que ahora tiene límite en la masa de agua que cubre la planicie.

Los datos de velocidad de la corriente, transparencia, pH, sólidos suspendidos y conductividad en la transección realizada cuando el río se encontraba en 6,27 m en Rosario dan cuenta que, a escasos 100 m del límite del curso principal, en aguas bajas (albardón con sauzal) la calidad del agua es completamente diferente de la que lleva el río en su curso principal; la velocidad del agua (desde este punto) en la planicie se hace imperceptible; la transparencia del agua aumenta al doble o al triple (según las estaciones consideradas); y la concentración de sólidos suspendidos en el agua pasa de 385mg/L (curso del río, 0,5 m de profundidad) a 7-38 mg/L (misma profundidad). En la situación descrita, la velocidad de la corriente en el Paranacito (estación 31 en Fig. 5.23) fue de 0,35 m/s.

El diseño de los cursos en la planicie de inundación, especialmente los radios de curvatura de los meandros y su relación con la geometría de los cauces, parecen indicar que los datos presentados no corresponden a situaciones atípicas y que, en muy cortos periodos podrían alcanzarse velocidades de escurrimiento próximas a 1m/s. Valores superiores son muy poco probables debido a la rugosidad biológica (Depettris et al., 1992) que se alcanza en estos paisajes con pendientes de 0,03 m/km en el curso principal y con incrementos diarios de nivel hidrométrico $\approx 3-10$ cm.

Es improbable que el viaducto modifique significativamente el balance erosión/transporte/sedimentación de la planicie, debido a que no modificará en magnitud apreciable los flujos de energía y de materiales dentro de la planicie ni las relaciones entre ésta y el curso del río. Es deseable que el diseño del viaducto tenga vanos que respeten las vías de escurrimiento interno de la planicie. Si se decidiera seguir un diseño de construcción que obture los cursos menores (de actividad sólo temporaria) deberían sobredimensionarse lateralmente los vanos de las vías centrales de escurrimiento.

Los impactos esperables sobre los hábitat fluviales pueden resumirse en:

- deterioro de la calidad de agua: imperceptible a bajo, distribuido, directo
- efecto barrera sobre el escurrimiento: bajo, distribuido, directo y acumulativo
- impacto sobre los bosques: imperceptible, transitorio, distribuido
- impacto sobre los pajonales: imperceptible, transitorio, distribuido
- impacto sobre los achirales: imperceptible, transitorio, distribuido
- impacto sobre los verdolagales: imperceptible, transitorio, distribuido
- colmatación de lagunas y bajíos: imperceptible, transitorio, distribuido

Finalmente, el impacto se traduce en una degradación de hábitat fluviales de magnitud leve, permanente, y distribuida en la planicie.

Conclusiones

Los impactos esperables para la etapa de construcción son -en general- localizados, de acción temporal y de magnitud leve a despreciable, es decir: se encuentran por debajo del umbral de percepción del sistema, muy por debajo de la capacidad de tolerancia que tiene el paisaje ante los disturbios naturales. Este juicio de valor parte de la hipótesis que han de seleccionarse los mejores procedimientos, las herramientas y maquinarias, especialmente en lo que atañe al régimen de seguridad para prevenir siniestros.

Los impactos en la etapa de construcción pueden considerarse independientes de la periodicidad del río, pero han de ser más localizados, temporalmente más restringidos, y controlables si la etapa de construcción se produce en un período en que el río se encuentre por debajo de los 4,5 m en el hidrómetro de Rosario. La presencia de una lámina alta de agua podría favorecer la dispersión de contaminantes liberados en un siniestro, por ejemplo, y afectar a un mayor número de unidades de paisaje.

Un período crítico en el ejemplo tomado, puede ser la etapa de iniciación de una creciente (3,0 m en el hidrómetro de Rosario⁶) hasta que se nivele hidráulicamente la planicie con el curso principal. A partir de esta situación el escurrimiento lateral es imperceptible, por lo que los impactos vuelven a ser localizados y más controlables.

Con respecto a la etapa de operación, se señala que las transformaciones o cambios en la organización del paisaje ocurren según modificaciones en el régimen hidrológico especialmente en la frecuencia, intensidad, tensión, regularidad, amplitud y estacionalidad de los pulsos⁷. Debido a que la función de pulsos se ha modificado grandemente en intervalos irregulares de tiempo, es incorrecto evaluar los posibles impactos tomando el funcionamiento hidrológico del río como una única serie (1896-1997). Este procedimiento llevaría a sobredimensionar la serie de años de aguas bajas registrado desde 1896 y 1941. Como se presentó en las Fig. 5.24-5.29 y en la figura 5.23, es necesario establecer las estimas pesando adecuadamente la tendencia del período 1979-1998. En otro sentido, es inadecuado asumir como valores de referencia en los cálculos, registros tomados en la serie que va hasta la primera mitad de siglo como expresión de las tendencias actuales.

En todo caso, los cambios sobre el ambiente requieren de un programa de monitoreo activo, con procedimientos convenientemente estandarizados.

⁶ Nivel tomado como promedio, para que la planicie quede cubierta por agua.

⁷ Atributos estos de la función de pulso o *f* FITRAS (Neiff, 1990; 1997)

5.5.1.5 Impactos Sobre La Fauna Silvestre Del Valle Fluvial

En la presente sección se identifican las principales problemáticas ambientales que plantea el proyecto y se evalúa el grado de afectación de la fauna silvestre (se analizarán fundamentalmente los efectos sobre tetrápodos que incluye mamíferos, aves, reptiles y anfibios) presente, básicamente, en el valle fluvial donde tendrá lugar la Conexión Física Rosario-Victoria. Para ello, se plantean y discuten ideas basadas en un exhaustivo análisis de la información cuali y cuantitativa disponible y adquirida en algunos proyectos de investigación científica llevados a cabo en el área de influencia de la Conexión, que fuera presentada en el Capítulo 3.0.

Análisis de Impactos

Etapas de Construcción y Operación

Para el caso particular de la fauna silvestre, el análisis de los impactos se dividió en cuatro tipologías de impacto en función de los distintos cambios del medio ambiente natural y las condiciones antrópicas: 1) efectos de los cambios en las unidades vegetales de hábitat con la construcción; 2) efectos de la contaminación aérea, sonora y del agua; 3) efecto de los cambios en el régimen hidrológico y sedimentológico, y 4) efecto de la mayor presencia humana por el acceso a islas.

Destronque y Desmalezamiento: Cambios en las Comunidades Vegetales

No existen dudas que la zona de influencia de la Conexión es un importante sistema de humedales. Por lo tanto, los patrones de paisaje y las comunidades vegetales que caracterizan a la mayoría de sus elementos constituyentes dependen, básicamente, del régimen hidrológico.

Sin embargo, se debe recordar que la obra en sí, implicará un cambio directo en el tipo de vegetación y su distribución, en una zona de tamaño considerable (60 km de largo por 1 km de ancho), la denominada "zona de camino". En ella se plantea eliminar totalmente la cobertura vegetal "de todos aquellos sectores del terreno que vayan a ser ocupados por la obra, rectificación de cauces, áreas de servicio o que resulten molestos para el desplazamiento y la operación de los equipos". Es decir, que prácticamente, toda el área de camino se verá afectada durante la etapa de construcción, pudiendo haber cierta recuperación o crecimiento secundario de la vegetación, en algunos sectores ubicados en la base del terraplén.

Estos últimos serán seguramente escasos, teniendo en cuenta que, en dichos sectores, funcionarán, por ejemplo, el canal de servicio, los pozos de extracción de material (que probablemente no permitan el crecimiento de vegetación arraigada) y, en menor medida, los montículos de material de descarte del terraplén (además de los nuevos ambientes lénticos que se formen en forma relativamente "natural").

Teniendo en cuenta las proporciones de ambientes "perdidos", se observa que una parte correspondería a formaciones vegetales de zonas relativamente altas (como bosques mono y pluriespecíficos). Si bien esta superficie sería relativamente pequeña con respecto al área total, cobra importancia teniendo en cuenta la escasez relativa y la distribución actual de estas formaciones.

La eliminación de la cobertura vegetal tendrá como consecuencia el decrecimiento de los sitios aptos para refugio y reproducción (entre otras) de la fauna en general y, especialmente, las especies arborícolas. Este impacto se considera directo, de magnitud alta en la zona de la traza, negativo y permanente.

Restauración y Acciones de Fin de Obra. Cambios en las Comunidades Vegetales

Esta acción genera una cierta “compensación” de los efectos negativos sobre la vegetación, producida por la parquización y reforestación previstas en las laderas del terraplén. Si bien se piensa en una cubierta de crecimiento rápido, para cumplir con sus finalidades protectoras, debe planificarse con mucho detenimiento, cuándo, dónde, con qué densidad y qué tipo de especie plantar, para poder satisfacer los requerimientos de refugio/reproducción de la mayor parte posible de las especies presentes.

Por otro lado, debería discutirse también, qué se va a hacer con el material vegetal resultante del desbroze, destronque y limpieza del terreno, incluso, con el sedimento no utilizado. A través de los mismos se podría, por ejemplo, rehabilitar o construir nuevos “albardones” para recuperar, al menos, algunos componentes de su vegetación y, en última instancia, de la fauna silvestre que sustentan.

Este impacto se considera indirecto, distribuido en el área de la traza, permanente y positivo. Con respecto a la magnitud se considera leve a moderada porque, si bien genera zonas forestadas en terrenos que casi permanentemente estarán por sobre el agua, el nivel de ruido por la cercanía a la traza posiblemente evite que sean hábitat útiles para una gran cantidad de especies.

Dragado-Construcción de Terraplenes en Islas - Construcción de Puentes -Tránsito y Operación de Maquinaria - Funcionamiento de la Conexión. Riesgos de Contaminación Sonora, del Aire y del Agua.

La Conexión es una vía de comunicación por la que circularán automotores de distinto tipo y tamaño (etapa de operación). Los potenciales efectos de esa circulación sobre la fauna silvestre, tendrán que ver, básicamente, con 1) las concentraciones de gases tóxicos y los niveles de ruido emitidos por los vehículos circulantes y 2) las probables muertes “accidentales” de animales.

a) Efectos de las Concentraciones de Gases Tóxicos, Polvos Fugitivos y los Niveles de Ruido

En relación a las concentraciones de gases tóxicos durante la operación, difícilmente se llegará a los estándares permitidos de contaminación según se analiza en la sección correspondiente. Esto estará relacionado con la presumiblemente baja densidad de vehículos que crucen la Conexión. Por otro lado, la mayor concentración relativa se daría en las inmediaciones de la estación de peaje, para la que, no obstante, se asume una rápida dispersión de los gases debido a las condiciones climáticas. Aunque esto último no fuera estrictamente cierto, dicha estación se ubicaría sobre el Arroyo Paranacito (lado Rosario) y el estribo del cruce sobre el Río Paraná. O sea, la misma se ubicará en las cercanías de la cabecera, donde la fauna, por diversos motivos, no es abundante en la actualidad. Es decir, la fauna silvestre del valle fluvial no se vería impactada negativamente por cambios en la calidad del aire asociados con la operación.

En relación al nivel de ruidos, durante la operación, éstos serán producidos por los vehículos a lo largo de una franja de 500 m cuyo eje es la traza de la conexión. Este hecho seguramente alterará las condiciones de “tranquilidad” necesarias para asegurar la presencia cercana de componentes de la fauna silvestre. Como el grado de susceptibilidad al ruido de las mismas varía con la especie, sus hábitos (diurnos o nocturnos) y la época del año (períodos pre o post- reproductivos) los posibles impactos son de naturaleza variable. Sin embargo, si tenemos en cuenta que especies relativamente poco susceptibles a la presencia del hombre, como las garzas (Ardeidae) pueden abandonar sus colonias de nidificación si éstas se encuentran a menos de 250 m de sitios altamente disturbados por la actividad humana (Short y Cooper, 1985 en Bó, 1997), se considera que, por efecto del ruido (y de otras razones ya enunciadas anteriormente) es poco probable que la mayoría de las especies de fauna se instalen o residan permanentemente en el área de influencia de la traza (es decir, 500 m a ambos lados de la misma).

En la etapa previa, o sea, durante la fase de construcción, también ocurrirán emisiones de gases tóxicos e incluso de polvos fugitivos. Las recomendaciones para amortiguar sus efectos negativos, fundamentalmente sobre los operarios o las eventuales viviendas cercanas son igualmente válidas para la fauna. No obstante, dado que dichas fuentes probablemente se ubiquen en su mayor parte cerca de los obradores, cuya instalación está prevista en las cabeceras y no en el valle aluvial, no afectarán, en consecuencia, a la fauna que habita este último. Los que sí pueden hacerlo con sus emisiones, son los equipos viales utilizados. Sin embargo, dado que los mismos serán pocos, funcionarán en forma relativamente limitada y localizada, su efecto sobre la fauna también se considera despreciable.

En la fase de construcción se esperan mayores niveles de ruido que en la de operación ya que los equipos a emplear son ruidosos. Estas provocarán el alejamiento, al menos temporal, de la mayor parte de las especies animales que puedan hallarse en sus cercanías (las que de por sí, probablemente no sean muchas por las razones expuestas en los puntos anteriores).

Por otro lado, durante la construcción del terraplén en el valle fluvial, pueden generarse olores desagradables para el humano, por la exposición al aire de los materiales orgánicos producto del dragado y refulado. Esto no necesariamente será percibido de la misma manera por las especies de fauna en general. En consecuencia, debido a que algunas especies pueden sentirse atraídas por los mencionados olores, se considera que los mismos no tendrán marcados efectos ni negativos ni positivos sobre la generalidad de la fauna de tetrápodos considerada.

Este impacto de la contaminación por polvos y gases se considera negativo, de magnitud leve, y localizado en la traza pero distribuido a lo largo de la planicie. Durante la construcción será transitorio pero de larga duración y permanente durante la operación.

En cambio, el efecto del nivel de ruido sobre la fauna se considera negativo, alto, distribuido y transitorio pero de larga duración durante la construcción. Durante la operación será permanente y de magnitud moderada a alta. Se afectará la fauna en general variando según los hábitos y períodos reproductivos de las especies.

El incremento de la turbidez por dragado generará un decrecimiento de la cantidad de alimento y condiciones para la alimentación que afectará a los consumidores secundarios. Se clasifica como de magnitud media en la zona de camino, transitorio, de duración larga (durante las tareas de dragado) y negativo.

b) Muertes de Animales por debidas a Equipos, Vehículos o Accidentes

Las eventuales muertes relacionadas con el funcionamiento de equipos previsto durante la fase de construcción (fundamentalmente dragas) ocurrirán por succión por la cabeza del cortador de la draga o bien, por sepultura con el material extraído de los sitios de depósito. Debe tenerse en cuenta que, las operaciones de dragado tendrán lugar en los cauces de los ríos y en sitios seleccionados sobre la planicie. En ellos, probablemente se movilizarán varios millones de metros cúbicos de materiales muy finos (de la capa superior) que no podrán ser usados en la construcción del terraplén y, por lo tanto, podrán afectarse áreas en una extensión y profundidad considerable. Seguramente se producirán en los mismos, un cierto número de muertes, fundamentalmente de especies semiacuáticas y, dentro de éstas, de individuos jóvenes y/o de porte pequeño, fundamentalmente aves, reptiles y anfibios. Probablemente, algunas otras especies tales como garzas, cigueñas, coipos, carpinchos o lobitos de río, no sufran tanto este tipo de problemas ya que, generalmente, permanecerán alejados de estos focos de actividad, por los motivos enunciados anteriormente.

En relación a las eventuales muertes por “arrollamiento” de animales que intenten cruzar la conexión, éstas probablemente se produzcan, aunque en relativamente baja proporción (salvo en los periodos de inundación extraordinaria donde, fundamentalmente el terraplén funcionará como área de acumulación de fauna, por tratarse del sitio relativamente más alto). En estos últimos casos, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que la mortalidad, por esta causa, se eleve considerablemente. La probabilidad de ocurrencia de estas muertes, también variará, de acuerdo a la especie considerada, aunque en situaciones “normales”, cuises, gatos monteses, hurones, comadrejas, zorrinos, aves carroñeras, gallinetas, ofidios y anfibios en general, aparecen como las más susceptibles dados sus particulares hábitos “caminadores”.

Debe tenerse particularmente en cuenta que la altura y pendiente del terraplén y, particularmente, el tipo de alambrado que se coloque para “evitar el cruce de animales grandes”, seguramente afectará la probabilidad de arrollamiento aunque no necesariamente evitará “en definitiva” la muerte del animal, sobre todo ante un evento extremo de inundación (por quedar atrapados entre el agua y el alambrado, por las facilidades de ser cazados, etc.).

Las muertes “indirectas” son debidas a eventuales derrames de cargas tóxicas por fallas en el funcionamiento de los equipos o por accidentes vehiculares. Debe tenerse en cuenta que, la mayor parte de los fluidos y materiales a ser empleados en la obra (etapa de construcción) son considerados no contaminantes. Sin embargo eventuales fallas en su funcionamiento (por ejemplo, vertido al exterior de sustancias combustibles) pueden ocasionar casos aislados de muertes de individuos de fauna silvestre.

Durante la operación de la conexión, el tipo de carga que acarrearía particulares riesgos ante un derrame accidental serían las sustancias peligrosas. En este caso, si se evita que los eventuales derrames se dispersen (fundamentalmente por vía acuática) hacia zonas relativamente alejadas, se asume que el impacto sobre la fauna será relativamente bajo, teniendo en cuenta que las cercanías de la traza, por distintos motivos, serían zonas de baja densidad de fauna silvestre.

Por último, y en relación a la navegación (como se analiza en la sección correspondiente) aumentará el riesgo de accidentes. Un accidente podría causar un derrame generando problemas de contaminación que podrían ocasionar la muerte de varios individuos de especies animales (fundamentalmente de hábitos semiacuáticos) en forma directa o indirecta a través de la contaminación de los suelos y vegetación adyacente. Dichos daños, podrían extenderse, dependiendo de las condiciones hidrológicas, a varios kilómetros aguas abajo, no sólo a los cursos de agua menores sino a las grandes depresiones internas de las islas alimentadas por éstos (ocupadas por lagunas, esteros y bañados). Así, se provocarán daños de gran magnitud e irreversibles en sobre la abundante fauna asociada a ellos. Para evitar estos impactos resultan fundamentales las medidas de prevención y los planes de contingencia ante accidentes y derrames.

El impacto durante la construcción se considera de magnitud leve, negativo y localizado en la zona de operación de los equipos. Afecta a la fauna en general y en mayor medida a las especies semiacuáticas, especialmente a los individuos jóvenes y de bajo porte.

Durante la operación se considera poco probable la muerte de animales por accidentes vehiculares debido a la presencia del alambrado y el efecto barrera mencionado anteriormente. Sin embargo, al existir un riesgo de derrames de sustancias tóxicas producidos por accidentes, existe un riesgo asociado de muerte de animales. Este impacto se considera leve, permanente y negativo, localizado en la zona de camino.

Presencia de la Conexión. Cambios en el Régimen Hidrológico y Sedimentológico y Efecto Barrera

Para analizar los efectos sobre la fauna silvestre conviene repasar algunos aspectos relevantes relacionados con los potenciales cambios en el régimen hidrológico. Los siguientes comentarios son considerados relevantes:

- La descarga fluvial en condiciones “normales” (para caudales bajos y medios) es y será encauzada. Sin embargo, además, se daría una circulación de tipo laminar a través de las grandes extensiones de bañados y otros ambientes de zonas bajas, incluso, en forma diferencial por sector.
- Debido a la importante longitud total de la conexión (59 km) y del terraplén (“luz” del 18%) durante la época de crecida (en la que se inunda totalmente el valle fluvial), grandes cantidades de agua permanecerán, al menos durante un tiempo relativamente prolongado, “aguas arriba” de la conexión.
- En la época de crecidas, el flujo (encauzado y laminar) se intensificaría, aumentando la velocidad del agua (sobre todo en los cursos). Esta situación se sentirá, particularmente, aguas arriba del terraplén, donde se prevé un aumento de algunos centímetros en la lámina de agua y alteraciones en el patrón de distribución de velocidades de corrientes.
- Aumentará levemente el caudal en el curso principal (y en sus distributarios), sobre todo para crecidas de recurrencia cincuentenaria o centenaria. Si la crecida es “milénaria” y de larga duración, el aumento en la participación de la planicie en el caudal será de 1-2% (para una crecida centenaria, este efecto es semejante). La zona cercana a Victoria participa más en el escurrimiento.

- La sobreelevación del nivel del río sería de 5 cm pero no sólo en los 500 m a ambos lados de la Conexión, sino en toda la planicie aluvial, disminuyendo con la distancia a la traza (1 cm en Diamante). Igualmente se considera que aumentarán los días de permanencia del agua con niveles “altos” (por ejemplo, en una crecida del tipo de la de 1998, a la que, en forma cada vez más frecuente, estaría sometida la zona, dicha permanencia aumenta aproximadamente en 20 días). Por ejemplo, para una crecida “milénaria” de larga duración se habla de un efecto de remanso de 20 a 25 cm (que probablemente sea relativamente más baja en crecidas de menor recurrencia en años, aunque igualmente importante).
- La variación de la velocidad de la corriente sería insignificante en el cauce principal, pero no en la planicie aluvial. Las secciones más cercanas a los puentes tendrían una velocidad mayor y viceversa. Esto tendrá lugar, también, en un área extensa, aunque disminuyendo con la distancia a la traza.
- Algunos cursos menores (que no necesariamente son de carácter transitorio o semipermanente) serán interrumpidos por el terraplén. Si estos no son desviados (lo que no estaría previsto), irán perdiendo identidad, transformándose en grandes extensiones de bañado, en las que probablemente, no pueda identificarse el cauce original. Estas, según la profundidad del agua en ellos y la velocidad de la corriente, podrían o no mantener la vegetación original formándose, en consecuencia, grandes cuerpos de agua libre.
- Esta situación, ya estaría pasando “naturalmente”, por ejemplo, en las zonas cercanas a Victoria.
- Por el canal de servicio se producirán derivaciones del flujo, no sólo en aguas altas sino también, en aguas medias y bajas, haciendo variar la morfología y profundidad de los cursos, incluso, aguas abajo de la Conexión.
- Como el terraplén requiere de enormes cantidades de material, se formarán pozos de extracción de tipo lagunar, de gran extensión y profundidad (hasta 25 m) dentro de la “zona de camino”.
- Se produciría, en síntesis, cierta homogeneización del patrón del paisaje original, con tendencia al predominio de grandes ambientes lénticos de cierta profundidad, con altos artificiales muy aislados.
- Se generarían áreas de estancamiento y recirculación de agua, con sedimentación y deposición de elementos flotantes, algunas de las cuales tendrían lugar, seguramente, en las zonas “centrales” de la conexión.

Por último, todos estos aspectos, si bien ocurrirán, principalmente, en la etapa de operación, también lo harán durante la construcción aunque en menor magnitud relativa. No obstante, una crecida “sorpresa” durante la construcción del terraplén, también podrían movilizar grandes cantidades de sedimento, procedente de los extremos “no fijados” del mismo, generando, en las áreas relativamente cercanas, cambios como los anteriormente mencionados.

La particular dinámica hidrológica del área, general y sectorial, actualmente produce en forma natural cambios en el paisaje — con una enorme variabilidad en magnitud temporal y espacial. Con la obra es posible que estos cambios se incrementen, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el valle fluvial y, particularmente, en las zonas ubicadas aguas arriba y relativamente cercanas a la traza.

Por todo ello, se considera que los cambios hidrológicos y sedimentológicos a producirse, incidirán sobre la fauna silvestre de dos maneras :

- a) En forma directa (ej. algunos animales pueden ahogarse o quedar aislados y morir por inanición ante situaciones de crecidas de relativamente alta magnitud y relativamente larga duración, potenciadas en sus alcances por la obra)
- b) En forma indirecta, a través de cambios en las condiciones del hábitat (los cambios que éstas producirían en las actividades humanas y sus consecuencias para la fauna, se discuten posteriormente)

En relación a esto último y considerando particularmente los casos de análisis planteados anteriormente surgiría que los cambios hídricos previstos en la “zona de camino” (a ambos lados de la traza) generarán una zona poco apta para las especies de fauna en general y para las de hábitos más “terrestres”, en particular.

Este hecho es particularmente aplicable a todos los casos planteados anteriormente, con el posible agravante que los eventuales cambios se producirían, también, en el resto de las zonas, fundamentalmente en las “centrales” (por ejemplo entre los A° Barrancoso y A° San Lorenzo). Estas zonas, por ser relativamente más altas (con la mayor cobertura vegetal arbórea y herbácea que ello implica) y tener una relativamente mayor heterogeneidad ambiental, funcionan como zonas “acumuladoras” de diversidad de fauna silvestre. Es posible que las especies presentes en las cercanías de Victoria (y también de Rosario, aunque en menor medida), puedan registrarse allí para cubrir sus requerimientos de alimento, volviendo a los sectores centrales para refugiarse o anidar. Tal sería el caso de muchas aves que pueden desplazarse a distancias relativamente grandes con cierta frecuencia (por ejemplo diaria) debido a su capacidad de vuelo.

La situación actual de “paisaje de grandes lagunas” (con vegetación arbórea ausente y variable e incluso relativamente escasa vegetación emergente y flotante) particularmente en los alrededores de Victoria, se traduciría en una disminución en la riqueza y abundancia de fauna silvestre en general (aunque no tanto, en particular, para peces y algunos tetrápodos de hábitos acuáticos o semiacuáticos). Sin embargo, las especies acuáticas o semiacuáticas — como la mayor parte de las aves acuáticas —, no tendrían mayores problemas en cuanto a la disponibilidad de alimento en calidad y cantidad adecuada, aunque sí, probablemente, en cuanto a la disponibilidad de sitios aptos para cubrir sus requerimientos de refugio/reproducción. Los sitios de refugio y reproducción son, por ejemplo, sitios relativamente altos, con vegetación herbácea y/o arbórea adecuada y suficiente para anidar.

En forma semejante, ciertas especies de peces que disponen de “suficiente” medio acuático contarían con cada vez menos frutos y semillas de los que se alimentan. Tal sería el caso del pacú (*Colossoma mitrei*) y el manguayú (*Zungaro* sp.).

Estas situaciones, ya sea por funcionar los peces como presas o eventuales competidores, afecta, en última instancia, a determinadas especies de tetrápodos.

En las zonas ubicadas aguas arriba y relativamente cercanas a la traza, se producirán cambios en la aptitud del hábitat (particularmente en la cantidad de alimento y las condiciones para alimentarse) debido a: incremento de la turbidez, pérdida (por muerte o migración) de peces e invertebrados acuáticos por las actividades de dragado (básicamente en la etapa de construcción), el estancamiento y eutroficación del agua en cuerpos cerrados formados por efecto del terraplén (fundamentalmente en la etapa de operación).

Las posibilidades de desplazamiento de la fauna en sentido NO-SE se verán sustancialmente disminuidas debido a un efecto barrera. Los peces se verán menos afectados por existir algunos pasos fluviales, sobre todo el puente principal. Sin embargo, con respecto a las especies de tetrápodos, la magnitud de este efecto dependerá del tipo de especie considerada. Exceptuando el caso de las aves, que prácticamente no tendrían limitaciones, muchos de los desplazamientos de los animales terrestres (gato montés, lagarto overo, ofidios como la yarará, o roedores como los cuises) y semiacuáticos (coipos, ciertos reptiles y anfibios), se producen, a través de los corredores constituidos por los altos relativos (albardones) que acompañan a los cauces. Eventualmente, también se desplazan en camalotales en las grandes crecidas o bien, en forma más lenta, a través de las grandes extensiones de bañados y lagunas relativamente conectadas entre sí. Salvo para el caso de buenos nadadores de río abierto (carpinchos y lobitos de río) es poco probable, salvo en situaciones de extrema necesidad, que muchas especies puedan usar los grandes cursos de agua como vías de dispersión.

Además, debe tenerse en cuenta que el terraplén es lo bastante alto y empinado para poder ser traspasado por muchas de las especies "más terrestres" de porte mediano y pequeño. Incluso, las defensas de alambre "para ganado" previstas, afectaría sustancialmente las posibilidades de cruce de animales de relativamente gran porte. En síntesis, si la luz de los puentes y viaductos es lo suficientemente grande para incluir el canal del curso de agua, los albardones y cierta proporción de las áreas de bañado circundantes, ayudaría al movimiento de los animales en forma perpendicular a la conexión. Sin embargo una luz de 18% no sería suficiente como para mantener la magnitud del flujo animal actual.

Impactos

Los impactos de los cambios en el régimen hidrológico y sedimentológico sobre la fauna silvestre se resumen a continuación:

1. Incremento de los fenómenos de erosión:

Este impacto se produce dentro de la zona de camino, generalmente en las cercanías de los vanos. Involucra cambios en las condiciones del hábitat afectando a la fauna silvestre. Se clasifica como indirecto, acumulativo, de magnitud baja, permanente, negativo, y localizado en algunos sectores distribuidos en la zona de camino. Se afecta la fauna en general y especialmente las especies terrestres.

2. Incremento de la altura y permanencia del agua.

Este efecto impactará sobre la fauna en general pero será menor para las especies de hábitos acuáticos y semiacuáticos. Se lo considera indirecto, acumulativo, permanente, negativo y distribuido en la zona de camino y aguas arriba. Será mayor en las zonas cercanas a Victoria y en el área central (entre A° San Lorenzo y Barrancoso). Su magnitud es de leve a media.

3. Efecto Barrera (porcentaje de vanos, altura y pendiente de los terraplenes, alambrados).

La imposibilidad de movilizarse de un lado a otro de la conexión (exceptuando por las márgenes de los cursos con vanos) afectará en magnitud media a alta a la fauna en general. La excepción la constituyen los nadadores de río abierto y las aves. Este impacto es directo, permanente, negativo y distribuido. Los alambrados y el cruce de autos por la calzada afectarán especialmente a las especies de mayor porte. En cambio, debido a la altura y pendiente de los terraplenes se verán afectadas las especies de mediano y bajo porte que no podrán ascenderlos.

Accesos a Islas. Aumento de la Presencia Humana por la Conexión y sus Consecuencias sobre la Fauna Silvestre

Aspectos Generales

Una vez finalizadas las obras la Conexión facilitará enormemente el acceso humano a todos los sectores del valle fluvial que constituyen el área de influencia del proyecto. Incluso, a aquellos más alejados de las cabeceras (como los comprendidos entre los A° Barrancoso y A° San Lorenzo) y que, en la actualidad, se encuentran relativamente preservados de la actividad humana. Salvo para los escasos pobladores eventualmente instalados en sus cercanías, esto último es debido fundamentalmente a las relativamente largas travesías fluviales para llegar. El acceso a dichos sectores, en la mayoría de los casos se ve impedido en la actualidad por la baja capacidad de autonomía de los botes a motor de los habitantes de las cabeceras y/o de las áreas vecinas.

Se asume, en consecuencia, que la situación futura provocará un importante aumento en la presión sobre la fauna de tetrápodos de toda el área tanto en forma directa como indirecta teniendo en cuenta: 1) los sistemas socioculturales y las actividades productivas en la zona ribereño-isleña; 2) la densidad poblacional y las necesidades básicas de los habitantes del valle fluvial y de las cabeceras de la Conexión (sobre todo los pertenecientes al "Gran Rosario") y 3) las modalidades del turismo en el área.

A continuación, se discuten brevemente las principales características de los aspectos citados y los eventuales cambios que la obra provocará y sus particulares consecuencias sobre determinados integrantes de la fauna silvestre del área.

Los sistemas socioculturales y las actividades productivas en el valle fluvial

Las particulares características naturales de las distintas unidades de paisaje presentes en el área de influencia de la Conexión, íntimamente relacionadas con el régimen hidrológico del Río Paraná (Malvárez, 1993; 1997), condicionan las actividades económicas y, en consecuencia, el asentamiento humano en las mismas.

Según Rosato (1988) y Boivín et al., (1992), las principales actividades productivas desarrolladas en la zona de islas del Departamento. Victoria (pesca, caza y ganadería) son estacionales, al verse afectadas por los eventos de inundación característicos. Esto determina que las mismas sean consideradas estacionales (en referencia a la estación hídrica) y que, si se producen eventos de inundación “extraordinarios”, se afecte el asentamiento permanente en islas aunque no tanto el tipo (pero sí la intensidad) de las actividades desarrolladas en ellas. A continuación, se discuten brevemente las principales características de las actividades productivas que tienen lugar en la zona de islas del mencionado departamento y la importancia que la fauna silvestre cobra en cada una de ellas. Las tierras adyacentes a Rosario, fuertemente dedicadas al cultivo de cereales, y las ubicadas en la zona de “las colinas” de Victoria y sus alrededores, al no formar parte del valle fluvial, no serán consideradas.

La pesca comercial, si bien no es relevante para la provincia de Entre Ríos (a la que pertenece en su totalidad el valle fluvial considerado), sí lo es a nivel local. Pese a ser considerada marginal por la escasa demanda de sus productos, la pobre red de comercialización, la realización de la actividad sin criterios comerciales y la falta de un uso racional del recurso natural, la pesca y el procesamiento de pescado son considerados la principal base de sustento de la ciudad de Victoria. El Departamento Victoria aporta 1.250.000 kg de pescado por año. Mientras que los Departamentos Rosario y San Lorenzo aportan anualmente 260.000 y 900.000 kg, respectivamente (TGCC, 1997).

La explotación es de tipo artesanal, realizada por pequeños productores independientes, que venden el producto a acopiadores zonales, quienes lo recojen en lanchas o bien lo adquieren en el puerto (Victoria o Rosario y sus alrededores). Esta modalidad requiere, en consecuencia, un relativamente rápido traslado al mismo, ya que los pescadores carecen de sistemas de refrigeración para conservarlo.

Ante la desigualdad de ingresos con respecto al acopiador y el mercado fluctuante, el grupo familiar del pescador sólo logra sobrevivir (Boivín, 1992). La actividad es “móvil” y demanda campamentos rotativos de alrededor de 10 días. Si bien la temporada de pesca es de enero a mayo, ésta se realiza, generalmente, a lo largo de todo el año con dedicación parcial o total de sus actores.

La principal especie objeto de explotación comercial es el sábalo que se vende, principalmente, en Victoria. En esta ciudad, al igual que en Puerto San Martín y Rosario, también se comercian especies tales como el surubí, dorado, patí, bagre amarillo, moncholo, boga y tararira (o “tarucha”), entre otras (Boivín, 1992). Además de las nombradas, existe también un importante número de especies con valor comercial. Todas ellas son, además, un componente muy importante de la dieta del poblador, siendo también, muchas de ellas, de gran importancia turística por ser objeto de pesca deportiva. También se explota la pesca de la cuchara o almeja de río (gros. Anodonta y Unio) que habita el fango de lagunas. Se utiliza en la industria del nácar (Fundación CEPA, 1994)

En relación a la caza comercial puede mencionarse que la misma es también de carácter artesanal y es realizada por pequeños productores independientes.

Los productos obtenidos, fundamentalmente pieles de coipo o “nutria”, también son vendidos a acopiadores, intermediarios que tratan con las industrias y las empresas exportadoras de pieles, con las mismas modalidades enunciadas para el caso de la pesca. Si bien también aquí, se genera un intercambio desigual, según la época y de acuerdo a los requerimientos del mercado, el poblador puede obtener importantes ingresos con la caza de la nutria: por cada cuero de tamaño superior a los 70 cm se pagaba 8 u\$s en octubre de 1997, (Boivin, com. pers.) y 15 u\$s en mayo de 1998 (Porini, com. pers.). Esto hace que, en ésta y otras zonas del Delta, existan personas que se dedican exclusivamente a esta actividad, aunque, en muchos casos, también es considerada complementaria.

En esta zona, y por ser las tierras del valle fluvial en su mayoría fiscales, prácticamente no existen propietarios que contraten peones para la caza, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores del Delta y del resto del país. En este caso, la actividad también es estacional (la temporada de caza autorizada es de mayo a agosto ya que la piel del animal es más espesa y tiene, por lo tanto, mayor valor), aunque, dependiendo del precio y dadas las limitaciones en el sistema de control, puede realizarse durante todo el año (Rosato, 1988). Tampoco aquí existe una planificación adecuada para el manejo del recurso — sustentada en investigaciones científicas básicas y en un adecuado sistema de relevamiento y control — por lo que la presión sobre la especie es, actualmente, muy importante.

En relación a otras especies de fauna silvestre, tradicionalmente utilizadas por el poblador y, por lo tanto, sometidas a cierta presión de caza (pasada y/o actual) resulta importante destacar diversas consideraciones que se sintetizan a continuación.

La rana criolla y la iguana overa son también especies muy importantes por su valor comercial aunque, probablemente, en la actualidad, son muy escasas o han desaparecido de muchos sectores del valle fluvial. Una situación similar podría plantearse, por razones relativamente semejantes, para otras especies de importancia variable como recurso (por su carne y/o piel) como el yacaré, el lobito de río, el gato montés, el guasuncho (el que no debe confundirse con el ciervo de los pantanos), el ñandú, el zorro de monte, el zorrino, la vizcacheta, la mulita y especies introducidas como el jabalí o la liebre.

La especie de uso tradicional de subsistencia más importante (además del coipo) sería el carpincho. La piel de éste también tiene un importante valor comercial, aunque el mercado no estaría tan desarrollado en la zona como en otras provincias como Corrientes. Le siguen, además, la mayor parte de las especies de patos. Debe recordarse también que, las perdices, si bien resultan muy apreciadas en la zona, prácticamente no están presentes en la misma.

Las comadreas (principalmente la overa) tienen, actualmente, cierto valor comercial. A éstas podemos sumarles otras especies (sobre todo aves) por su importancia estética u ornamental (mascotas), tales como aves canoras en general (jilguero, cardenal amarillo, cabecita negra común, etc.) y las tortugas acuáticas.

El ganado puede ocasionar cambios en las condiciones del suelo, el drenaje, el tipo de cobertura y la productividad vegetal (con las consiguientes consecuencias en el hábitat de la fauna silvestre), a los que se podría agregar también, eventuales fenómenos de competencia con herbívoros autóctonos como el carpincho. No debe olvidarse también que para algunos productores ganaderos, ciertas especies de fauna deben ser eliminadas por ser consideradas una “amenaza” para el ganado.

Si bien en Entre Ríos la producción de bovinos, puede considerarse como la principal actividad primaria (especialmente “de engorde en veraneada”) esto no es estrictamente así en la zona de influencia de la obra. No obstante, sobre todo en las islas cercanas a Victoria, adquiere gran relevancia debido a que, la cobertura vegetal de las islas, está compuesta por un número importante de especies “tiernas” que constituyen un excelente forraje para el ganado mestizo (cruza con cebú). Por otro lado, debe tenerse en cuenta que, como los campos son en su mayoría fiscales, son utilizados sin costo, mejorando la rentabilidad de la explotación.

Como la época de crecida del Paraná es muy variable pero prevalece en los meses de verano (Malvárez, 1997), la actividad se realiza cuando las condiciones hidrológicas en el sector considerado así lo permiten, hecho que se produce, fundamentalmente, durante el invierno - primavera y la época inmediatamente previa a las crecidas. En “aguas altas” el pastoreo se hace en las costas (relativamente más altas) y, sobre todo, en los campos ubicados sobre las barrancas del Paraná.

El empresario ganadero habita en las ciudades y contrata a los habitantes isleños como puesteros. Esto permite que el encargado tenga también unas pocas vacas propias y aproveche su estadía en las islas para cazar (con el objeto de alimentarse y/o complementar sus ingresos).

Se considera que el ganadero, si bien tiene menor presencia en el valle que los pobladores “urbanos” (habitantes de las ciudades cercanas ubicadas en las cabeceras), tienen mayor influencia por utilizar la vegetación herbácea del valle (como pastura) y realizar, a través de los isleños, otras actividades relacionadas como desmonte, incendios (para favorecer el rebrote de pastos tiernos), instalación de corrales, etc.

Resulta importante recordar que las crecidas, en muchos casos, involucran la pérdida total o parcial de los animales de engorde y/o cría (la actividad más afectada) y la necesidad de abandonar por periodos más o menos largos sus viviendas, enseres e instalaciones accesorias, las que, según la magnitud del evento de inundación, pueden perderse parcial o totalmente.

Para la pesca, en general, el efecto de las inundaciones también es considerado como negativo porque los peces tienen “más lugares para esconderse” y las técnicas comunes no pueden aplicarse adecuadamente en los cursos y cuerpos de agua (que “tienen más corriente”). Estos aspectos, en última instancia, disminuyen las capturas. Los pescadores, entonces, se dedican a la caza que aumenta con la creciente, básicamente, por facilitarse la captura. Lo que ocurre es que quedan pocos espacios, relativamente más altos y/o con vegetación “descubierta”. En ellos, la nutrias (y otras especies) se concentran y son fácilmente capturadas.

Las inundaciones “extraordinarias”, en cambio, afectan negativamente a todas las actividades productivas ya que, debido a su intensidad y, fundamentalmente a su duración, muchos ambientes pueden transformarse “definitivamente” en cuerpos de agua permanente (como lo ocurrido luego de la inundación de 1982-83 en amplios sectores cercanos a la ciudad de Victoria (Malvárez, 1997).

Esto conduce a que: la pesca se intensifique (lo que no necesariamente implica mayores capturas per cápita), la escasez de terrenos aptos para la ganadería genere la pérdida de muchos puestos de trabajo e, incluso, que la nutria pueda reducirse sustancialmente por sobreexplotación.

Las situaciones y factores anteriormente expuestos caracterizan, entonces, a los “cazadores-pescadores” (o ribereños-isleños) (Rosato, 1988) determinando que sus integrantes, no varíen sustancialmente en número (el que sería relativamente reducido) pero sí en cuanto a la utilización, en forma más o menos alternada, de los recursos disponibles en gran parte del valle fluvial y de sus costas inmediatas (Fundación CEPA, 1994).

Merece destacarse además que, en la zona, se utilizan especies vegetales como la paja de techar (para la construcción de ranchos), los juncos (para elaborar esteras y sillas), el canutillo (para forraje) y las varillas (para la construcción). Además, los isleños recolectan ciertas plantas aromáticas y medicinales como el paico, la salvia, la zarza colorada y la zarza blanca. Hace algunos años, la extracción de madera (ceibo, aliso, sauce, timbó, curupí y espinillo) fue una actividad muy importante en las islas. Actualmente se deforesta para mejorar las pasturas y/o, en el caso de los albardones o las zonas relativamente más altas, instalar allí, las viviendas y construcciones accesorias, necesarias para la supervivencia del poblador (gallinero, corral, sector de apicultura, huerta, etc.). En ellos, muchas veces se plantan algunos árboles, de distintas especies, para ornamentación o proveer de fruta y/o sombra a los habitantes permanentes o temporarios de la vivienda isleña.

En el futuro “con obra” se producirán algunos cambios sobre la fauna y su distribución que serán analizados sobre la base de las siguientes hipótesis:

- la mayor actividad humana que, probablemente, tenga lugar en las cabeceras de la conexión, no afectará sustancialmente el estado de la fauna silvestre del área ya que la misma se concentra en el denominado valle fluvial.
- los eventos de inundación que, año tras año, experimenta el valle fluvial seguirán determinando las actividades productivas de los pobladores (pesca, caza y ganadería) las que inciden, directa o indirectamente, sobre la fauna silvestre.
- cuando las condiciones hidrológicas así lo permitan, se producirá un aumento en el asentamiento permanente en las islas y, un mayor ingreso - egreso de personas a las mismas, por más que continúen habitando en las ciudades o pueblos cercanos.

Esto se deberá, fundamentalmente a las facilidades de acceso y relativamente rápida conexión con las cabeceras que implicarán las vías de comunicación construidas, tanto la calzada vehicular como el canal de servicio, y las “bajadas” hacia el valle en 5 zonas. Particularmente éstas últimas funcionarán como puntos estratégicos para ingresar a la zona, fundamentalmente para cazar y pescar y/o sacar la producción ganadera relativamente rápido, cuando las necesidades económicas y/o las condiciones hidrológicas, así lo exijan. Por estas razones, probablemente en los alrededores de estos accesos (o en áreas relativamente cercanas), se asienten algunos pobladores, especialmente, en los sectores “centrales” donde los recursos naturales se encuentran relativamente mejor preservados y son, en consecuencia, más abundantes. A continuación se plantean, por tipo de actividad, las consecuencias que esta nueva situación traería para la fauna silvestre.

Aumento del número de pescadores comerciales. Esto se debe fundamentalmente porque estos accesos y el resto de la Conexión facilitarán enormemente la necesariamente rápida salida y comercialización del producto extraído en las islas. Sin embargo, si no se toman las correspondientes medidas, este aumento no estará necesariamente relacionado con un mayor uso racional del recurso lo que podrá conducir a la sobreexplotación, al menos de algunas especies. En este sentido, si bien el sábalo es la especie con mayor demanda, seguramente se verán afectadas también (ya que las redes de pesca tienen poco poder selectivo) otras especies de fondo como bagres, loricariformes, etc. y, sobre todo, sus especies predatoras (muy apreciadas por su sabor) como el surubí, dorado y la tararira. De esta forma, se acentuarán los cambios en las cadenas tróficas y, por lo tanto, en la abundancia relativa de las distintas especies de tetrápodos. Por otro lado, si eventualmente aumenta la demanda y, por lo tanto la presión sobre la cuchara o almeja de río, esto podría afectar la dieta habitual de especies representativas de la región como el lobito de río y el gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*). Debe tenerse particularmente en cuenta que los sectores “centrales” del área de la conexión (entre el A° Barrancoso y el A° San Lorenzo), en la actualidad, funcionan, en cierta forma, como áreas de preservación o recuperación de muchas de estas especies, siendo notoria su abundancia y el tamaño de los ejemplares.

Aumento de la presión de caza comercial: Se considera que se producirá la misma situación planteada para la pesca, aunque, probablemente, ésta será más dramática en sus efectos sobre el coipo o “nutria”, especie en la que se concentra la actividad. El mantenimiento de los elevados precios actuales por piel, incentivará 1) una mayor dedicación de los pobladores del valle a la caza, y 2) la llegada de cazadores “exclusivos” provenientes de otras áreas. Estos hechos, de no tomarse medidas concretas, probablemente conduzcan a la sobre-explotación de la especie, hecho que ya está ocurriendo, por no existir una planificación y un sistema de control adecuado, particularmente en determinados sectores del valle (por ejemplo, en las áreas cercanas a la ciudad de Victoria).

Probablemente, la presión de caza aumente también sobre otras especies con valor comercial, sobre todo en el carpincho y en las dos especies de comadreja (y en menor medida en el lobito de río, dada la prohibición actual de su caza), por las mismas razones expuestas anteriormente. Un caso similar, e incluso relativamente nuevo para el área por el probable acceso de cazadores “foráneos” podría darse con las especies apreciadas como mascotas tales como las dos especies de tortugas acuáticas mencionadas en el diagnóstico y unas 60 especies de aves del orden de las Paseriformes (Farioli, 1986 ; Bó, 1995).

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que el resto de las especies mencionadas en la caracterización tienen actualmente, en la mayoría de las zonas (y, sobre todo en la más cercana a Victoria), una situación problemática. Si a ésta situación se le suman los cambios ecológicos previstos por la Conexión, los mismos hacen prácticamente imposible la presencia de especies de interés comercial pero de hábitos “terrestres” tales como el ñandú, el zorro de monte, el zorrino, la vizcachita y la mulita. Lo mismo ocurre con el yacaré y el guasuncho, los que estarían, por distintas razones, en forma ocasional en la zona. Otro grupo de especies de interés comercial, tales como el gato montés, el hurón, la iguana overa y la rana criolla, tendrían, actualmente, poblaciones poco abundantes y, probablemente, la mayor concentración de individuos se daría en las porciones centrales del área de influencia de la Conexión. Si no se toman las medidas adecuadas, el mayor acceso humano seguramente contribuirá a dar el “golpe de gracia” a la problemática situación actual de todas ellas.

Aumento de la Ganadería: Se considera que el mayor ingreso humano a la región, estará también íntimamente relacionado con una mayor actividad ganadera (probablemente puesteros tanto locales como foráneos), aprovechando las ventajas que implica el predominio de terreno fiscal. Esto ocurrirá no sólo en las cercanías de la ciudad de Victoria donde habría menor cobertura vegetal (Malvárez, 1997) sino también en las zonas cercanas a Rosario y, fundamentalmente, en las zonas "centrales" del valle. En este último caso, los nuevos accesos facilitarán, entonces, el engorde con más y mejores pasturas y servirán de eventuales puntos de salida cuando las condiciones hidrológicas así lo determinen. Los productores evalúan el riesgo - beneficio que implica llevar el ganado más lejos de las cabeceras (abundantes y mejores pasturas naturales) versus los riesgos que implican las inundaciones, considerando, además, que dependen de pocas embarcaciones para sacar el ganado en la época de crecida. La mayor densidad de ganado en las islas, probablemente afecte a ciertas especies de herbívoros autóctonos a través de una eventual competencia por el alimento (fundamentalmente carpinchos y, en menor medida, coipos, chajáes y varias especies de roedores cricétidos (Bó, 1995)). No debe olvidarse que las poblaciones de éstos últimos, al igual que los cuises y las liebres europeas, ya se encontrarían en una situación problemática en la zona, dados sus hábitos relativamente más terrestres (Bó y Malvárez, 1997).

Sin embargo, el mayor efecto sobre la fauna relacionado con la ganadería, probablemente se dé a través del incremento de ciertas actividades asociadas tales como desmonte de las relativamente escasas zonas arboladas e incendios para "limpiar la suciedad" y favorecer el rebrote de buenos pastos, con el consiguiente deterioro o destrucción de los hábitats de refugio/reproducción de gran parte de las especies presentes y de la eliminación directa de aquellas especies consideradas "perjudiciales" para el ganado como podría ser el caso del gato montés y víboras como la yarará.

Un caso semejante se daría con el eventual incremento de actividades extractivas de paja de techar, junco y, fundamentalmente, madera de las diferentes especies de árboles autóctonos. Esto ocasionaría graves inconvenientes en la mayoría de las especies de fauna (especialmente aves) al destruirse los eventuales (y escasos) sitios de nidificación. No obstante, este hecho quizás pueda compensarse con el probable aumento de árboles plantados alrededor de las instalaciones humanas (asumiendo un incremento de los asentamientos permanentes) y/o con la cubierta de árboles protectoras del terraplén.

Como la ganadería implica, en muchos casos, una mayor permanencia del puestero en las islas, favorecerá, seguramente, un incremento en las actividades de pesca y caza de subsistencia. En relación a esta última actividad, debemos incluir entre las especies potencialmente más afectadas al carpincho, el coipo, las tortugas acuáticas (carne y huevos), la rana criolla y, fundamentalmente aves como patos (17 especies), gallinetas, (Aramides spp. y Pardirallus spp.), pollonas (Gallinula spp.), gallaretas (Fulica spp.) y el chajá, el carao (Aramus guarauna) y el hocó colorado (Trigysoma lineatum) considerados entre los más palatables (Quintana et al., 1992 ; Bó, 1995).

Todos los aspectos anteriormente enunciados asumen la ocurrencia de crecidas regulares o "normales".

Cuando se produzca una crecida “extraordinaria” se considera que, si bien las pérdidas ganaderas serán menores, los pobladores deberán cambiar de actividad por un tiempo relativamente largo, lo que involucrará una mayor presión sobre las especies ictícolas, la “nutria” y otras especies de tetrápodos. En el primer caso, la mayor cantidad de pescadores compensaría la recuperación que experimentarían las especies por tener “más lugares para criar y esconderse”. En cuanto a la caza, al funcionar las zonas del terraplén como lugares altos concentradores de fauna, probablemente se produzcan grandes matanzas de nutrias y otras especies al facilitarse enormemente sus posibilidades de captura, con la consiguiente reducción (seguramente drástica) de sus poblaciones naturales.

La densidad poblacional y las necesidades básicas de los habitantes del valle fluvial y de las cabeceras

Los cambios en la población isleña y de su distribución como también el cambio en las necesidades básicas de los habitantes de la zona de cabeceras puede producir impactos sobre la fauna silvestre del valle aluvial. Principalmente, debido a las estrategias de supervivencia detalladas arriba, podría aumentar la presión sobre los recursos naturales existentes. La población del valle fluvial es de, aproximadamente, 1.500 personas. En ésta, podemos diferenciar dos grandes grupos: los del “lado Rosario”, quienes utilizan las costas de Santa Fe y las islas aledañas (por ejemplo, el Arroyo Paranacito y el Riacho Los Marinos) y los del “lado Victoria” que sólo utilizan las costas de dicha ciudad y el sector isleño relativamente cercano a éstas (tales como la Laguna del Pescado y el Riacho Paranacito, entre otros).

Las concentraciones mayores de población en el valle fluvial son: Arroyo Los Barrancos, el Chaligüe y Remanso Valerio del “lado Rosario” y la Boca de las Piedras y la Agrupación la Primera del “lado Victoria” (a las que deberíamos agregarle los grupos asentados en “el Médano”). En general, para ambos sectores rurales, se está produciendo un proceso de emigración de los pobladores jóvenes (fundamentalmente el segmento de 20 a 29 años), desde el valle aluvial hacia centros urbanos como Rosario (destino principal) ó Victoria, con el consiguiente envejecimiento de la población. Este proceso, según Rosato (1988), está relacionado, por lo dicho anteriormente, con las últimas grandes inundaciones (principalmente las de 1966, 1982-83 y 1992).

Esto hace que el Departamento Rosario tenga más de un millón de habitantes (lo que equivale a toda la población entrerriana) y que el Departamento Victoria tenga aproximadamente 30.000 habitantes (3% de Rosario). Este último, sin embargo, todavía conserva una considerable proporción de población rural (24% en 1991) aunque decreciente (considerando que en 1980 era del 33%).

No obstante, su carácter “urbano”, no le garantiza a este sector de la población, una mejoría en sus condiciones de vida ya que los cambios macroeconómicos en el sector industrial experimentados en la región, determinaron y determinan una importante tasa de desocupación.

En la ciudad de Rosario, gran parte de la población se encuentra localizada en asentamientos irregulares, con gran nivel de privación en cuanto a alimento, vivienda, salud, vestimenta y educación. También hay un alto porcentaje de la población de Victoria con necesidades bajas insatisfechas. No obstante haber descendido en los últimos 10 años, dicho valor se encuentra por encima de la media nacional y provincial.

De no ocurrir eventos de inundación “extremos”, se piensa que, del “lado Victoria”, muy probablemente varias familias “riberaño-isleñas” o, al menos, algunos de sus integrantes, volverán a la isla, sino en forma permanente, por períodos relativamente largos. Este hecho repercutirá en la fauna silvestre a través de los aspectos discutidos en los puntos anteriores. Se piensa que, probablemente, la presión sobre las especies mencionadas aumente levemente debido a un relativamente pequeño aumento poblacional. En definitiva, del “Lado Victoria” no se espera un sustancial aumento en la densidad poblacional pero sí un aumento de los reasentamientos en isla.

En relación a los sectores donde tendrán lugar estos asentamientos, se considera que, seguramente, ellos ocurrirán no tanto en las inmediaciones de la ciudad de Victoria (por los problemas ecológicos planteados) sino en sitios relativamente más alejados como “el médano” y la zona comprendida entre el Barrancoso y San Lorenzo. Estos sitios brindan relativamente mejores posibilidades productivas y se hallarán conectados por la Conexión, implicando un trayecto relativamente fácil y corto hacia los centros urbanos cercanos. Las concentraciones de población actuales en el valle, seguramente cambiarán, al menos en términos relativos, ya que no importará tanto hallarse cerca del trayecto fluvial Victoria - Rosario (como podría ocurrir con los asentamientos del A° Careaga), sino estar relativamente cerca de la conexión terrestre. En este aspecto, influirán también las nuevas condiciones ecológicas que se generen aguas arriba y aguas abajo de la conexión, siendo más probables los asentamientos de este último lado. En consecuencia, la presión sobre la fauna silvestre también sufrirá un reacomodamiento espacial.

Del “lado Rosario”, probablemente se produzca una situación similar a la anterior. Esto probablemente haga que, ante las situaciones de extrema necesidad que afronta gran parte de la población del “Gran Rosario”, algunos opten por instalarse en las islas o bien, a realizar actividades extractivas en ellas.

Probablemente, muchos de ellos lo hagan en los sectores del valle mencionados en los puntos anteriores aunque se considera que, seguramente, la mayoría quedarán de ese “lado” (por lo que implica la proximidad a una gran ciudad). En este aspecto, salvo por los potenciales problemas de interferencia previstos en la etapa de construcción, seguramente aumente la densidad de los asentamientos en Arroyo Los Barrancos, el Chaligüe y Remanso Valerio, entre otros, con la consiguiente mayor presión sobre la menguada fauna de ese sector.

Las modalidades del turismo

Las actividades turísticas tienen en el área, relativamente poca importancia. Se dan, fundamentalmente, desde Rosario hacia Victoria, aunque son de baja permanencia (miniturismo de fin de semana) y se incrementan estacionalmente (en verano y semana santa).

Los turistas son de bajo nivel de gasto, fundamentalmente pescadores, cazadores y campamentistas. Se trata, básicamente, de residentes de ciudades y pueblos cercanos aunque también, en menor medida, pueden provenir de otros sitios, incluso del extranjero.

También se realizan actividades recreativas (casas de fin de semana, actividades náuticas, paseos en lancha, uso de recreos, etc.) fundamentalmente, en el curso principal del río y/o los sectores del valle fluvial cercanos a las cabeceras. Por esta razón, ambas ciudades pueden funcionar como lugares de alojamiento aunque, al menos en Victoria, la hotelería está muy poco desarrollada. Se realizan, además, excursiones de caza (patos, carpinchos, etc.) y de pesca (por hallarse presentes muchas especies apreciadas por su valor deportivo). La caza menor (de palomas y perdices) y la mayor (jabalí, ciervo axis, etc.) se desarrolla en varias zonas de Entre Ríos, pero no en el valle fluvial, ya que es difícil que las mencionadas especies ingresen y se establezcan en el área, debido a la baja proporción de ambientes boscosos de zonas relativamente altas.

Si bien se plantea que, para los turistas extranjeros (europeos o norteamericanos) es prácticamente nula la permanencia en el área (y en el resto de la provincia), en la actualidad se organizan, básicamente para éstos, algunos "tours", centrados, fundamentalmente en la caza y, en menor medida en la pesca. En éstos, el valle fluvial es, generalmente, uno de los puntos de "la recorrida" que, en ocasiones, incluye varias regiones del país. Estos turistas tienen un alto nivel de gasto circunscripto a esta actividad, aunque no pasan por los centros urbanos, ya que contratan todos los servicios previamente (con todos los gastos incluidos), alojándose generalmente en estancias de la zona.

Es necesario recordar también que, en el Delta, existen en la actualidad, ciertos emprendimientos relacionados con el turismo de aventura y ecológico aunque los mismos no se darían particularmente en el área de influencia del proyecto. En las islas frente a Rosario se está desarrollando un complejo turístico bajo iniciativa privada, relacionado con actividades náuticas. Este es independiente de la ciudad de Victoria debido a las dificultades de acceso. En consecuencia, los efectos y beneficios derivados se darían, exclusivamente, en la margen rosarina.

Por último, es importante recordar que el servicio de embarcaciones entre Rosario y Victoria es, actualmente, de uno por día. Hecho que se incrementa a siete viajes por día en verano (particularmente durante el carnaval).

En síntesis, en la actualidad, las actividades turísticas son consideradas incipientes y con baja infraestructura, existiendo, al igual que lo que ocurre con las actividades primarias descriptas anteriormente, un escaso control sobre la regulación de los recursos naturales del área, entre ellos, la fauna silvestre.

Se asume que la Conexión podría estimular el turismo. No obstante, si debido a la misma arriban al área turistas "de paso" que pernoctan o pasan el día en algunas de las ciudades cabecera del emprendimiento, resulta obvio que la fauna del valle fluvial no se verá particularmente afectada.

Tampoco la afectarán sustancialmente, las actividades recreativas que puedan incrementarse en las cabeceras (casas de fin de semana, actividades náuticas, paseos en lancha, uso de recreos, etc.), teniendo en cuenta la ya relativamente baja presencia de fauna actual en las mismas, por motivos relacionados con niveles de ruido, contaminación y la "intranquilidad" que genera la relativamente alta circulación humana.

Sin embargo, probablemente se incrementa también, principalmente en Victoria y zonas aledañas del valle, el ingreso de turistas con bajo nivel de gasto, desarrollando actividades de campamentismo, turismo de aventura o ecológico, pero, particularmente, caza y pesca de tipo estacional (verano) o de fin de semana. Estos turistas, ya sea por cuenta propia o bien incentivados por eventuales propietarios de recreos o pobladores que actúen como baqueanos contratados, probablemente intensifiquen sus excursiones a sitios, antes relativamente inaccesibles y ahora factibles de recorrer. En su mayoría, se tratará de personas no residentes en el valle (provenientes de ciudades cercanas, incluyendo a residentes de la Provincia de Buenos Aires) y, en consecuencia, no necesariamente consustanciados con la necesidad de conservar el recurso (como es el caso de muchos habitantes de valle fluvial). Por ello, probablemente se intensifique aún más la presión sobre determinadas especies consideradas de “interés deportivo”, como son la mayoría de las especies de peces y patos, los carpinchos etc. Si bien existen reglamentaciones en cuanto a la temporada de caza de las mismas, el tipo y número de especie autorizada, etc., las particulares características de la región pueden hacer difícil las tareas de control, produciéndose importantes bajas. También puede ocurrir que, por esta causa, se alteren aún más las condiciones de aquellas zonas que actualmente funcionan como sitios de recuperación/reproducción de fauna silvestre (por ejemplo, los sectores centrales).

También debe considerarse particularmente, el eventual incremento de “tours” de caza y pesca para turistas extranjeros, por las facilidades de acceso planteadas. Si bien la presión de éstos pueda ser relativamente baja en términos de cantidad de personas, puede ser importante, si no se toman las medidas adecuadas, en cuanto el tipo “específico” de presa buscada y/o la zona “seleccionada” para llevar a cabo las mismas.

Clasificación de los Impactos

Se considera que el aumento de la pesca comercial y de subsistencia, el aumento de la caza comercial y el aumento de la caza de subsistencia, tendrán un impacto de magnitud media a alta, que irá creciendo durante la etapa de construcción y la de operación. El impacto será permanente negativo, y distribuido en la zona de islas cercanas a la Conexión.

El aumento de la pesca afectará a las especies piscívoras (en menor medida a los comedores de moluscos). El aumento de la caza comercial afectará en mayor medida al coipo.

La fauna también podrá ser impactada por el aumento de la ganadería y tareas relacionadas. Se considera que este impacto es indirecto, de leve a moderada magnitud, permanente, negativo y distribuido, con mayor énfasis en los sitios más altos (zona central de la planicie)

5.5.1.6 Impactos Sobre La Fauna Ictícola

Estado Actual del Recurso Pesquero

Con frecuencia se publican informaciones que presumen el agotamiento del recurso debido a sobre-pesca. Sin embargo, no se dispone de información científica tomada en una serie representativa de tiempo, para demostrar esta hipótesis.

De acuerdo a las estadísticas pesqueras de las últimas décadas, los períodos de baja oferta pesquera serían más frecuentes que en la primera mitad del siglo. Sin embargo, no puede afirmarse que sean motivados por la explotación del recurso.

Luego de comentar las variaciones hidrológicas que se han producido (Sección 5.5.1.4; figuras 5.24-5.30) se comprende que puedan registrarse modificaciones en algunas colectividades bióticas. En el caso de los peces, al encontrarse la lámina de agua por encima de los niveles "normales" la superficie ocupada por lagunas y bañados es mayor y también lo es la oferta de hábitats. Esto implica una serie de transformaciones en los ciclos biogeoquímicos, en la oferta trófica y, obviamente, en la calidad y cobertura de los sitios colonizables por los peces. Investigaciones realizadas indican también que la maduración de las gonadas de los peces pueden ser interferida durante las crecientes de magnitud y duración extraordinarias.

Muchas especies de peces realizan sus migraciones desde la planicie hacia el curso y viceversa motivadas por la ocurrencia de fases altas y bajas del río (Canon Verón, 1992; Welcomme, 1985 y 1995; Petreire et al. 1994). La permanencia del río en aguas altas produce interferencias en las migraciones reproductivas, que luego han de producir alteraciones importantes en las capturas varios años después (Quirós, 1982; Fuentes y Quirós, 1988, Quirós, 1990; Schnack et al. 1995).

Este ejemplo, ya comentado en la sección 5.5.1.4, muestra que los impactos indirectos de las modificaciones del régimen del río que se operan en esta centuria, pueden ser tanto o más importantes que los de acción directa. Los peces, por encontrarse en los estratos superiores de las pirámides tróficas han de sufrir los cambios que se produzcan en la vegetación como recurso trófico (semillas, frutos, calidad y cantidad de detritos orgánicos), y en la modificación de los distintos hábitats que ofrece la vegetación para refugio o cría de alevinos.

Características de la Pesca en la Zona

La pesca en este tramo del Bajo Paraná se realiza en forma artesanal, en dos subsistemas de características distintas:

- El curso principal
- La planicie inundable

En ambos se usan canoas de madera de 5-7m de eslora, dotados de motor fuera de borda de 8-40HP.

En el curso del río se utilizan redes o mallones de 210 brazadas (300 m aproximadamente) de 1,8 a 2,0 m de alto, tejidas en hilo de dacron con mallas rómbicas de 16 cm de apertura. Las redes son tendidas transversalmente a la dirección del escurrimiento y se desplazan en la superficie del curso, aguas abajo por varios kilómetros en las denominadas "canchas" que son franjas ubicadas entre el canal de navegación y la costa, en las que se han limpiado los posibles obstáculos o atracaderos.

Cada operación de pesca dura unos 30 minutos, y cada embarcación realiza 6 a 7 redadas entre el crepúsculo y el amanecer. El esfuerzo de pesca es variable dependiendo de la fase hidrológica. En el período de observaciones en que se realizó este estudio, cada pescador trajo entre 20 y 35 peces, cuyos tamaños estaban entre 3 y 5 kg.

El 95% correspondió a bogas en tanto que los silúridos ocupaban sólo el 5%. De estos, patíes y manduré fueron registrados en baja frecuencia.

En la planicie, los sitios de pesca están ubicados, en la transecta realizada, desde la estación 15 (sección 5.5.1.4, fig. 5.25) hacia la localidad de Victoria. La pesca se realiza utilizando espineles de 100 a 200 m, que son recorridos 3-5 veces por día. Generalmente los pescadores provienen de la localidad de Victoria y realizan sus faenas en grupos de varias canoas que trabajan día y noche por períodos de 2-4 días.

En 5.5.1.5 se caracterizaron las actividades de pesca comercial, para ayudar al lector aquí se resaltan los aspectos fundamentales:

- La pesca comercial no es relevante para la provincia de Entre Ríos pero sí a nivel local
- El Departamento Victoria aporta 1.250.000 kg de pescado por año mientras que Rosario y San Lorenzo aportan anualmente 260.000 y 900.000 kg, respectivamente (TGCC, 1997).
- La explotación es de tipo artesanal, realizada por pequeños productores independientes
- Los pescadores carecen de sistemas de refrigeración para conservarlo.
- Las principales especies comerciales son el sábalo, el surubí, dorado, patí, bagre amarillo, moncholo, boga y tararira (o "tarucha")
- También se explota la pesca de la cuchara o almeja de río

Posibles Impactos sobre La Pesca.

Etapas de Construcción

Dragado

El dragado de estos ríos puede tener efectos negativos de origen distinto: a) el aumento de la turbidez y eliminación del bentos en las zonas a dragar; b) deposición de los materiales de refuldo sobre sitios productivos, c) ruido.

Cambios en el comportamiento de los peces son las primeras respuestas que se producen como consecuencia del aumento nocivo de la turbidez y, como consecuencia de las posibilidades de uso del territorio, incluyendo diferencias en la posibilidad de seleccionar el alimento. La mayoría de las respuestas de comportamiento son temporarias y no necesariamente terminan con problemas para la salud de los peces. Sin embargo, los cambios permanentes del hábitat debidos a la turbidez pueden generar problemas en el crecimiento de los peces e incrementar la susceptibilidad de los peces a la predación.

La magnitud de las respuestas tiene relación con la magnitud de la carga sedimentaria y, fundamentalmente con la duración del disturbio, pero también depende de otros factores físicos y químicos del medio (Ej.: la temperatura del agua y algunas propiedades de las partículas de los sedimentos). Bajas concentraciones, y/o tiempos breves de exposición resultan en cambios fisiológicos menores (y aún no modificar los procesos fisiológicos de los peces). Los peces se recomponen fácilmente cuando se alejan de la zona de tensión y ocupan áreas con condiciones normales.

El impacto producido por la exposición prolongada de los peces a altas concentraciones de sólidos suspendidos en el agua produce consecuencias severas para la fisiología de los peces. En casos extremos puede determinar la muerte de muchos peces.

Una alta carga sedimentaria puede producir impactos directos sobre los peces, pero también puede modificar la calidad del hábitat para las distintas tallas que integran la población y la utilización que los animales hacen del hábitat (Scullion y Millner, 1979; Lisle y Lewis, 1992). La mayor turbidez en áreas localizadas como consecuencia del dragado puede afectar también a las larvas de peces, pero este efecto no es cuantitativamente importante especialmente si se escoge el período adecuado para el dragado.

La sedimentación podría tener un efecto nocivo sobre la disponibilidad trófica existente sobre el fondo, dado que puede afectar la productividad del bentos en caso que el disturbio se mantenga por períodos prolongados. Los sedimentos suspendidos también tienen un efecto negativo importante porque pueden bloquear la transmisión de la luz y así disminuir la tasa fotosintética de las algas libres y del perifiton.

La productividad primaria del plancton puede ser afectada por el aumento temporal de la turbidez en el área de las manchas turbidas originadas por las dragas. Sin embargo, la producción del fitoplancton en el curso mismo del río es baja, y las algas que allí se encuentran son en gran parte producidas en los ambientes acuáticos del valle de inundación. Si bien existe una abundante literatura sobre la producción primaria planctónica del sistema Paraguay-Paraná, ha sido obtenida mediante métodos inapropiados (Neiff, 1990b) por lo que no son de utilidad para conocer la situación de base que se da actualmente. Aún así, el río Paraná, especialmente en el tramo bajo, tiene valores de turbidez durante la fase inicial de las inundaciones, que superan al que se dan en las aguas superficiales durante el dragado (Bonetto, 1976).

Estos materiales suspendidos tendrán influencia negativa sobre la alimentación de microorganismos filtradores no selectivos, como muchas de las especies del zooplancton del río Paraná. La ingesta de sedimentos minerales de bajo contenido energético pueden producir una caída de la disponibilidad del zooplancton.

Los sólidos suspendidos pueden tener un efecto abrasivo sobre los invertebrados e interferir con los procesos respiratorios y la alimentación de los invertebrados bénticos (Tsui y McCart, 1981).

La interferencia que la turbidez puede generar para el desplazamiento de los peces está localizada en el área de trabajo de la draga, y tiene importancia menor si se evita que se interfiera un porcentaje significativo del ancho de los cursos (menos aún dragando en zona de islas). La vista es sólo uno de los sentidos que los peces utilizan para su relación con el medio, y son los vertebrados que menos han desarrollado este sentido.

Dado que el Paraná es naturalmente turbido por los aportes de sus tributarios (el Bermejo es el quinto río del mundo por su caudal sólido), los efectos de la turbidez sobre las poblaciones de peces, tendrán bajo impacto, y estarán localizados en el espacio y en el tiempo.

En el Bajo Paraná, la influencia de las operaciones de dragado sobre los peces por efecto de la turbidez serán menores, debido a la geomorfología del río que asegura suficientes posibilidades de seleccionar otras vías alternativas de desplazamiento. En este tramo, el río tiene diseño anastomosado lo que indica buena competencia del flujo para el arrastre de los sedimentos finos.

Para evitar la deposición del material no apto para el terraplén en sitios productivos, se deberá establecer un adecuado plan de manejo de material dragado. Los lineamientos del mismo se presentan en el Capítulo 6.0.

El ruido generado por las dragas ocasionará una modificación temporal en los patrones de comportamiento de los peces, que se alejarán del sector de los trabajos. El efecto será importante en las cercanías de los equipos y totalmente localizado. Sin embargo, la situación general en la planicie de inundación no se verá modificada debido a la amplia extensión de la misma (60 km de ancho)

En base a estos condicionantes, el impacto sobre la fauna íctica se considera de magnitud media, localizado, negativo, transitorio y de larga duración (durante los treinta meses del dragado).

Etapas de Operación

Presencia de la Conexión

El impacto que produzca la presencia de la Conexión sobre el río será bajo en razón que no serán interferidos los desplazamientos de los peces en la planicie de inundación y debido a que no se esperan cambios en la calidad del agua en los ambientes frecuentados por los peces.

No se esperan efectos negativos sobre los alevinos ni sobre la oferta de hábitats para los mismos.

No se han registrado impactos negativos de este tipo en obras de características semejantes construidos sobre el río y comprendiendo a la planicie inundable. Ejemplo de lo expresado son: el viaducto de la Ruta Nacional 12 sobre la planicie del río Corrientes; el Complejo Zárate-Brazo Largo; Puente Remanso Castillo sobre el río Paraguay. Tampoco se registraron estos inconvenientes en las obras de terraplenamiento de las ciudades de Resistencia, Clorinda y Formosa, construidos sobre las planicies de los ríos Paraná y Paraguay.

Debido a que el impacto sobre la calidad de los hábitats fluviales es bajo, el consecuente impacto sobre la fauna íctica será de magnitud leve a imperceptible. El impacto es indirecto, permanente y localizado.

Acceso a Islas

Por las condicionantes que se analizan al evaluar los impactos sobre la fauna silvestre, el mayor acceso a las islas de personas puede generar una demanda adicional del recurso pesquero. El impacto sobre la fauna íctica puede alcanzar una magnitud media a alta, permanente, negativo, y localizado en la zona de camino.

5.5.2. Medio Antrópico

5.5.2.1 Estructura y Dinámica de la Población

Etapas de Construcción

La modificación de la estructura y dinámica de la población durante la etapa de la construcción no se considera significativa en términos globales. En una ciudad de las dimensiones de Rosario, el incremento de población masculina en edad económicamente activa debido a la obra, será muy escaso ya que se calcula que sólo el 5-10% del total del empleo corresponderá a población no local. En Victoria, donde se establecerá el obrador secundario generando mucho menos empleo, el impacto sobre la estructura de la población tampoco será significativo.

Con respecto a la migración interna, la demanda de mano de obra para la construcción de la conexión vial producirá un efecto positivo leve al retener parte de la emigración de población joven de sectores socioeconómicos bajos y medios bajos del sur de Entre Ríos, especialmente, aunque también del resto de la provincia y de otras áreas dentro del área de influencia de la obra. A nivel local las zonas que pueden tener un mayor impacto en cuanto a la estructura de la población son fundamentalmente la zona de obradores y en especial el de Rosario que es el que demandará mayor cantidad de mano de obra.

La Ordenanza N° 1.491/97 del Municipio de Victoria prevé la eximición del pago de derecho, tasas y/o contribuciones municipales a la empresa que contrate no menos del 50% de personal residente en el Departamento. Sin embargo, en Victoria el personal calificado es escaso por lo que se espera que gran parte del personal que se contrate provenga del Gran Rosario donde existe numerosa mano de obra con experiencia en grandes obras. Por otra parte, se calcula que el obrador de Rosario cubrirá el 80% de los empleos y Victoria sólo el 20%. Por eso es que se ha calificado el impacto sobre los procesos migratorios en Santa Fe y Rosario como bajo y neutro, localizado fundamentalmente en la zona de los obradores y en cuanto a la duración se considera temporal.

Las expectativas de empleo relacionadas con la obra pueden fomentar la migración de sectores de bajos ingresos especialmente hacia el Gran Rosario. Por eso es importante desarrollar un Programa efectivo de Comunicación Social de modo de impedir la generación de falsas expectativas en la región. Este efecto es distribuido ya que se extenderá regionalmente.

Etapas de Operación

El impacto acumulativo de la operación del puente, producirá la aceleración del proceso de desarrollo económico y social del valle y sudoeste de Entre Ríos. El proceso de desarrollo en el área condicionará modificaciones en la composición de la población y el aumento de la migración al área.

Por lo tanto, la población del área, especialmente la de Victoria, puede incrementarse como consecuencia del eventual crecimiento inducido por la concreción del Proyecto.

La finalización de la obra provocará un proceso emigratorio de personas en la edad adulta. Sin embargo, como se espera que sólo entre el 5-10% de la mano de obra sea foránea, y, además, habrá una disminución paulatina de la mano de obra necesaria, este efecto no revistirá elevada significación.

La actual emigración desde el sur entrerriano tiene tres destinos principales: Paraná, Buenos Aires y la provincia de Santa Fe. Cuando la conexión vial esté funcionando seguramente se ampliará el área de la zona receptora hasta incluir Córdoba, por ejemplo y, asimismo, fortalecerá el rol de Rosario como receptor. Sin embargo, como la operación de la obra inducirá desarrollo en el área, podrá compensar el empleo perdido por la finalización de las obras.

Por otro lado, se puede producir un aumento de migración de personas oriundas del área rural circundante hacia Victoria; lo mismo que un movimiento mayor de población de ciudades más pequeñas hacia Rosario. Esto significaría un aumento de la urbanización y un acrecentamiento de centros urbanos medios y grandes y un vaciamiento rural y de los pequeños asentamientos.

Este impacto se ha calificado como leve y neutro puesto que, si bien las migraciones desde zonas rurales hacia centros de mayor actividad puede resultar positiva por incorporar población en edad activa, también puede ser negativa al desvirtuarse las áreas rurales o los centros de menor jerarquía de los que procede tal población. El efecto es distribuido puesto que las corrientes migratorias afectarán la distribución de la población a nivel local y se considera permanente ya que el flujo se modificará con el correr de los años en función de múltiples factores socio-económicos.

Por otro lado, la habilitación del puente permitirá a jóvenes de sectores medios y altos de Victoria y área circundante acceder a una oferta diversificada de educación terciaria en Rosario, sin necesidad de cambiar de lugar de residencia. Esto tiene una gran importancia social ya que permite que las familias con hijos universitarios continúen una vida en común.

Por otra parte, se podrá producir la radicación de rosarinos de sectores bajos y medio - bajos en el Delta y en el Departamento de Victoria. De acuerdo con las encuestas llevadas a cabo por CEPA, alrededor del 10% de los encuestados manifestaron interés por radicarse en Victoria, y un porcentaje levemente mayor de establecerse en el delta. La mayoría de los interesados pertenecen a los niveles socioeconómicos bajos y medios- bajos. También puede producirse la generación de un área de función dormitorio en Victoria para rosarinos de altos ingresos, a través de la implantación de barrios cerrados o countries para vivienda de fin de semana y/o permanente.

Por el contrario, no se espera un aumento significativo de la inmigración desde países limítrofes, propiciada por las expectativas sobre el mejoramiento de la oportunidad laboral. La incidencia de la población de países limítrofes es muy baja. En Entre Ríos, los extranjeros limítrofes más numerosos son los uruguayos, debido a su posición colindante. La aparición de nuevas corrientes migratorias no depende de la conectividad vial en sí misma, si no de los efectos multiplicadores de las actividades económicas que generará el funcionamiento de la conexión vial.

5.5.2.2. Sistemas Urbanos

I. Jerarquía urbana

El concepto de jerarquía urbana establece un ranking de ciudades de acuerdo a un orden lógico. Muestra la capacidad de organizar el territorio de cada una de las ciudades en competencia con las demás. Así por ej. un centro urbano de baja jerarquía provee servicios de escasa especialización en un área de influencia limitada. En cambio un centro urbano de elevada jerarquía provee servicios de alta especialización en un radio importante.

Consideraremos que las ciudades de Rosario y Victoria son componentes de una red urbana en tanto son considerados centros funcionalmente e interdependientemente unidos por medio de una red de interrelaciones que determinan una organización y estructura del territorio particular.

A continuación se analizan dichos aspectos en la interrelación entre Rosario y Victoria.

Etapa de Construcción

Los efectos sobre la jerarquía de los centros será evidente durante la operación de la obra. Sin embargo, durante el proceso de construcción la presencia de personal calificado y supervisores en Victoria fomentará la generación de servicios que jerarquicen de forma leve la vida urbana de dicha ciudad. Esto se producirá durante la construcción de la obra, pero el efecto sobre el aumento de la diversidad y en la jerarquización de los servicios seguramente será permanente. El impacto se considera como positivo bajo en ambos centros urbanos.

Etapa de Operación

La conexión vial Rosario - Victoria producirá, sin duda una jerarquización de este centro urbano, especialmente en cuanto se refiere a la prestación de servicios especializados. Este efecto se considera positivo y medio. Por otra parte, fomentará significativamente la jerarquización de Victoria como centro de servicios al área circundante y a la población de paso a través del eje vial en el que se inserta.

Esto, a su vez, puede producir un aumento en la disparidad jerárquica de los centros urbanos que formarán parte del corredor y también del corredor fluvial a lo largo del Paraná en su sector medio. Uno de los centros urbanos que puede resultar perjudicado es la ciudad de Santa Fe en el sentido de perder jerarquía relativa en el sistema urbano de la región y la provincia. Esto, desde el punto de vista de la ciudad de Santa Fe puede considerarse como negativo, pero en forma leve.

Por otro lado, se prevé una profundización en la especialización de diversos ejes y áreas: el eje Rosario- Córdoba, ligado a la función portuaria - industrial, Gral. Baigorria - Villa María, ligado a la industria agroalimentaria y prestación de servicios al área rural circundante, zonas de turismo en Entre Ríos, como oferta de áreas naturales, nuevas áreas de producción de Entre Ríos, mejora en la productividad mediante inserción tecnológica y difusión de innovaciones.

II. Interrelación entre centros

Las diversas acciones que se desarrollarán durante la obra intensificarán la relación entre algunos centros. Especialmente importante será la relación entre Rosario y Victoria entre los cuales se producirá intercambio de personal y mano de obra. También se acrecentará la relación entre Buenos Aires, donde están las oficinas centrales de la concesionaria, y ambos centros, aunque especialmente con Rosario.

También es importante recalcar que el transporte de materiales favorecerá, a la vez, la interrelación entre centros debido a la intensificación de las relaciones y del comercio, como así también a los sectores productivos como consecuencia del requerimiento de insumos para la construcción. El impacto se califica como positivo y de magnitud media. El área de influencia es distribuida. Efectos de este estrechamiento perdurarán también en el tiempo.

Etapas de Operación

La existencia del puente, al refuncionalizar los espacios, fomentará las actividades económicas, sociales y culturales conjuntas. Lo que favorecerá, en primer término la interrelación entre las poblaciones cabecera y luego la interconexión de centros a lo largo del eje vial en el que el puente se inscribe. Esto será un efecto positivo alto permanente y localizado en ambos centros urbanos.

Se producirá un aumento del flujo interurbano entre Rosario y Victoria, esto, a su vez, puede modificar y/o fortificar las relaciones funcionales entre ambos centros. Victoria puede transformarse en una excelente alternativa para turismo y recreación para la población de Rosario. Por otra parte, Victoria se integrará paulatinamente a una región metropolitana de jerarquía regional, como es Rosario.

Por otra parte, la conexión vial puede fortalecer la interrelación entre miembros de una familia situados a ambos lados del río. El porcentaje de rosarinos vinculados por lazos familiares con la población de la provincia de Entre Ríos alcanza en promedio un 15, 5%, siendo la mayoría de los sectores medio y medio-bajo.

5.5.2.3. Usos del Suelo

Las obras que integran el Proyecto producirán, como sucede con cualquier obra en la que se producen excavaciones, movimientos de suelos, tránsito de maquinaria, transporte de materiales, etc., ciertas interferencias, principalmente con las diversas actividades desarrolladas en las áreas de ocurrencia respectivas y con su infraestructura asociada.

Estas interacciones habrán de revestir, en la gran mayoría de los casos, un carácter transitorio (limitadas a la duración de la etapa de construcción), viéndose circunscriptas, en lo que hace a su localización espacial, a los sectores de emplazamiento de las obras que las desencadenan.

I. Area Rosario

Etapa de Construcción

Los impactos más significativos, aunque de leves a moderados de signo negativo y temporarios, se circunscriben en general, al área de los obradores y a la traza donde se llevarán a cabo la mayor parte de las acciones. Cabe aclarar que el área de localización del obrador se inscribe en Rosario en el Distrito Norte, un área consolidada de uso predominantemente residencial con un borde ribereño recreativo y con algunas cuñas de asentamientos irregulares.

Etapa de Operación

La implantación de la cabecera de la conexión vial en el Sector Norte del Gran Rosario fomentará la ocupación de las áreas menos densas y ocupadas en ese área. Esto puede provocar una sobrecarga sobre el sistema de transporte y una presión de suburbanización que deberá controlarse para evitar efectos negativos. De no existir una excelente gestión municipal de regulación del uso del suelo, es probable que aumente de forma significativa la demanda de tierra, principalmente para uso residencial y de servicios. Este impacto puede ser significativo sobre las áreas ribereñas y también ejercerá presión sobre la Villa Remanso Valerio.

La conexión vial provocará un notable incremento de las posibilidades turístico-recreativas de Rosario, ya sea como área de paso, o a través de la revalorización de los atractivos turísticos de la ciudad en sí misma y de la zona de islas. La ribera rosarina ha sido mejorada en los últimos años, pero está presentando cierta tendencia a la saturación de usos y espacios. Además, la presencia de actividades ligadas a la construcción en los sectores cercanos a la cabecera y la ocupación de un amplio sector de dicha franja por la misma cabecera, complicarán aún más la relación de oferta - demanda de espacios y puede aumentar los conflictos por el uso de los mismos en la ribera. Estos procesos necesitarán de acciones concretas de planeamiento urbano participativo como los que se vienen desarrollando desde la Municipalidad de Rosario.

Se deberá realizar un planeamiento de usos y espacios de modo de prever eventuales efectos negativos y planificar de modo integral el uso recreativo ligado a la ribera. Cuidado especial debe ponerse en conservar el derecho al uso de la ribera por parte de la comunidad local.

La revalorización urbana del sector ribereño de la ciudad podría inducir desinversiones en otros sectores urbanos, de no preverse acciones que propicien el desarrollo equitativo y equilibrado de la ciudad en su conjunto, en lo que refiere a valorización urbano ambiental de las diversas áreas.

Cabe aclarar que, evidentemente, el desarrollo equilibrado de la ciudad en su conjunto escapa a los objetivos y alcances del presente Proyecto, pero se considera que el mismo constituye una invalorable oportunidad para inducir al mejoramiento de la interconexión entre las distintas partes de la ciudad con el área ribereña .

Todos estos procesos pondrán a prueba la capacidad existente en el municipio en relación con la eficacia de la normativa e implementación existente en relación con el planeamiento urbano y regional, en cuyo ejercicio Rosario tiene una larga tradición. Además, demandará un esfuerzo especial con el fin de optimizar los beneficios que el mismo puede provocar y minimizar los perjuicios. Teniendo en cuenta estos recaudos se considera que el impacto será positivo de magnitud media de duración permanente y de efecto distribuido sobre gran parte del ámbito urbano.

II. Area Granadero Baigorria

Etapa de Construcción

En el municipio Granaderos de Baigorria, muy cerca del obrador se encuentra la Villa Remanso Valerio. Esta ubicación puede generar presiones sobre este asentamiento. Este grupo de pobladores y su sistema de vida se verán afectados por actividades, como por ejemplo trabajos preparatorios, accesos para construcción, construcción de obradores y obras auxiliares, movimiento de equipos y transporte de materiales, construcción de terraplenes, construcción de accesos. Como se explicó en el diagnóstico, debemos distinguir entre el grupo de pescadores ligado al río y el asentamiento irregular que se encuentra tierra adentro y en forma contigua al grupo de pescadores.

Los pescadores de Villa Remanso Valerio, que realiza pesca de consumo y comercial, durante la construcción y un período corto una vez que se hayan terminado las obras, es posible que deban modificar en un grado leve las rutas de pesca. Las actividades del proyecto podrían provocar perturbaciones ya sea en términos directos de accesibilidad geográfica y comunicaciones, presencia de personal extraño a su comunidad. También podrían existir dificultades y obstrucciones en su manera habitual de desplazamiento en lancha a la vecina orilla en relación a sus actividades económicas o sociales durante esta etapa. Ello implicará mayores costos en el transporte. Esto puede significar un impacto negativo que oscila entre leve y medio y sobre esta población. Dado que no se prevén grandes cambios en los hábitos de las principales especies de pesca no se considera que el impacto será importante. No obstante es importante realizar un monitoreo de esta población para evaluar si las actividades de la obra modifica sus rutas de pesca y asegurar que esta población que ya muestra un grado importante de vulnerabilidad no experimente mayores costos para realizar sus actividades habituales. Las autoridades municipales deberán responsabilizarse de su ejecución.

Por otra parte, debe considerarse que el Intendente de Granadero Baigorria tiene un plan para reasentar tanto a los pescadores como a los pobladores del asentamiento irregular. Es importante recalcar que este plan no es consecuencia de la obra proyectada sino que obedece a una estrategia de re-organización del uso del suelo en el municipio. No obstante es probable que la presencia de la conexión acelere dichos planes de relocalización. Se ha manifestado a los pescadores se les proveería de infraestructura como para guardar en forma segura los botes y lanchas junto al río. Sin embargo esto estaría modificando el modo de vida de los pescadores que tierra adentro estarían lejos de su entorno. Los pobladores de Villa Remanso Valerio manifestaron temor a ser erradicados y ser reasentados lejos del río.

De acuerdo con la Constitución Nacional, la población a reasentar goza de derechos sociales básicos, que implican poder habitar el suelo argentino y acceder a una vivienda digna. En relación con dichos derechos, la gestión estatal argentina, desde la reinstalación del Régimen Constitucional en 1983, ha garantizado los principios de ciudadanía social en la aplicación de los planes oficiales. Esto implica:

- no realizar desalojos compulsivos de la población ocupante de tierras públicas ni privadas.
- posibilitar la regularización de la tenencia de la tierra, a través de normas específicas (leyes de expropiación de terrenos privados) y de la cesión de tierras fiscales a sus ocupantes.
- asegurar el derecho a la participación mediante la aplicación de mecanismos de consenso y concertación con los pobladores y acompañando los traslados con planes de asistencia social.

De todas maneras debe quedar claro que, si bien la construcción de la conexión vial puede acelerar la necesidad de reasentar esta población; dicho proceso no tendrá como causa única a la obra.

Con respecto al asentamiento irregular que se localiza tierra adentro y en forma contigua a la villa de pescadores; los efectos sobre este grupo serán la producción de interferencias debidas a las distintas acciones de la obra.

Etapa de Operación

Los impactos durante la operación se refieren a la potencial alteración de las modificaciones en el uso de la ribera en la zona. Como se expresó anteriormente en la actualidad existen usos múltiples que incluyen componentes recreativos, comerciales y residenciales. Es probable que el mayor tránsito vehicular en la zona aumente el uso comercial y que exista una mayor inversión inmobiliaria en la zona en desmedro de la actividad pequeña. En este sentido pueden competir alteración de la pesca, el desplazamiento a través del río y su sistema de vida en general, pero ahora con un carácter permanente. Ello dependerá en última instancia de los planes de relocalización. En este contexto se considera que el impacto es negativo de magnitud media y alcance temporal permanente.

III. Área de Islas

Impactos semejantes a los de Remanso Valerio pueden preverse para el conjunto de isleños del delta de Victoria, quienes pueden ser afectados en sus actividades de pesca y caza. Tal como en el caso de Remanso Valerio, gran parte de este grupo social es altamente vulnerable y cuenta con escaso acceso a servicios y salud.

Se ha mencionado por otra parte que se efectuarán expropiaciones a lo largo de la traza; en tal caso podrían resultar perjudicados ya sea porque serán desalojados (en esta situación estaría el proveedor de la isla y cuatro intruso más) y/o porque quedará restringida la oferta de trabajo proveniente de los ganaderos que utilizan las tierras fiscales de las islas en sus actividades de engorde. Inclusive, podrían ser afectados aquellos comerciantes que establecieron recreos en las islas y los dueños de casas de fines de semana.

Con respecto a estas problemáticas, es especialmente importante analizar, en forma conjunta con el municipio de Victoria al que, además pertenecen las tierras, un programa de usos del suelo de las islas con criterio conservacionista y no paisajístico o arquitectónico y, en forma conjunta con el municipio de Granadero Baigorria, una propuesta compartida de uso del área de influencia de la cabecera. En este sentido será importante la capacitación a nivel municipal en las áreas aledañas a la Municipalidad de Rosario. La capacitación deberá fortalecer la capacidad de los organismos en sus aspectos normativos, fiscalizadores, informativos y educativos.

Aquí es importante recordar que, la ribera del Municipio de Rosario sobre el Paraná está bien planificada y la presión de uso como fruto de la habilitación de la conexión vial puede regularse con cierta facilidad. Sin embargo, la ribera sobre el Paraná de los municipios que integran el sector norte del Gran Rosario ha crecido como un suburbio con mezcla de usos industriales y residenciales y no se ha implementado un plan de ordenamiento urbano - ambiental. La construcción de la cabecera del Puente en el límite entre dos jurisdicciones y dos realidades territoriales distintas puede acentuar las diferencias y problemáticas actuales de no mediar acciones específicas tendientes a elaborar un planeamiento integral del área cabecera.

Las interferencias, durante la construcción, con el área recreativa/turística del río y la ribera serán moderadas y transitorias de larga duración. Se relacionan especialmente con el transporte de materiales, la presencia de los pontones, la acción de las dragas y la construcción de los terraplenes. Sin embargo, las vías de acceso a la ribera presentan actualmente niveles significativos de congestionamiento que podrían empeorarse durante la construcción, si no se toman los recaudos necesarios. Los impactos varían entre negativo bajo y negativo medio. Son de tipo localizado y permanentes.

Uno de los aspectos relevantes a considerar en esta etapa del Proyecto es el referido a las acciones para la liberación de la traza que afectarán, especialmente el valle fluvial, donde de un listado de veintidós propietarios, sólo dos van a juicio, el resto ha firmado o está en vías de firmar el avenimiento. Existen sólo muy pocos casos de pobladores que viven allí, 3-4, uno de los cuales, uno, como se dijo, es el proveedor de la isla. En esos casos, el Estado firmará un avenimiento de desalojo.

Etapas de Operación

A medida que avancen las obras, los inversionistas identificarán oportunidades de negocios inmobiliarios en el área de islas. Es posible, entonces, que se produzca una fuerte inversión especulativa, condicionada por las posibilidades de obtener ganancias por la valorización de las propiedades y el pronóstico de crecimiento inducido. Este proceso, si no se controla adecuadamente, a través de las regulaciones existentes, como es la Ordenanza N° 1.417 del Municipio de Victoria, puede conducir a la ocupación descontrolada del área. A su vez, y en forma indirecta esta ocupación puede desencadenar procesos de deforestación, desmalezamiento, pérdida de tierras productivas y áreas de riqueza paisajística y en consecuencia una pérdida de la diversidad del ecosistema.

La presencia del terraplén permitirá el ingreso por vía terrestre a todo el valle. Como se dijo, viven allí pocas personas y el área ha sufrido un proceso de despoblamiento en las últimas tres décadas, debido especialmente a los períodos de inundación. La implantación de la obra, mejorará significativamente la accesibilidad a las islas y al terraplén mismo. Se definirá, entonces, “un nuevo territorio”, cercano a Rosario, lo que posibilitará la ocupación espontánea o planificada de distintos grupos sociales. De no mediar un uso planificado del suelo este efecto es negativo medio, en cuanto al área de influencia localizado y permanente.

IV. Area Victoria

Etapas de Construcción

Con respecto a Victoria, todavía no está decidida la localización definitiva del obrador por lo que no se pueden evaluar los efectos que el mismo provocará. En el área de la traza no se esperan impactos altamente significativos debido a la escasa utilización del área hasta el momento. El área ha sido zonificada por la Ordenanza 1.417/96 como Suelo Diferenciado, es decir, suelo destinado a operaciones estratégicas de reestructuración de la ciudad.

Etapas de Operación

La ciudad de Victoria será aquella donde se producirán los cambios urbanos más significativos. A continuación se analizarán los principales.

Seguramente se producirá un proceso de densificación del área central, donde actualmente existe potencial de ocupación.

La transformación más significativa tendrá lugar en el área suburbana y periurbana de Victoria, donde se generará un área de interfase urbano-suburbano de alto dinamismo, en la que se asentarán nuevos usos según sus características ambientales y locacionales (de distancia y accesibilidad al centro y al área de cabecera). Por ejemplo, en la periferia de Victoria se podrían desarrollar, eventualmente áreas con equipamiento y servicios de ruta (estaciones de servicio, paradores, etc.), zona de quintas de fin de semana, barrios cerrados, equipamiento turístico recreativo, etc. No es posible realizar proyecciones acerca de la magnitud de los cambios en el uso del suelo con un grado importante de certeza en este sentido. Este tipo de desarrollo dependerá en gran medida de las preferencias de los sectores medios y altos de Rosario, Victoria y/o inversionistas de fuera de la región. Existe no obstante una tendencia importante en los sectores altos de la población de las grandes ciudades de la Argentina a realizar inversiones importantes en emprendimientos para uso recreativo. La construcción de la conexión puede acelerar la utilización de áreas verdes con este fin.

La localización de la cabecera funcionará como nodo generador de actividades alrededor de la misma, principalmente relacionados con servicios al transporte.

Se espera que el precio de la tierra en el área aumente significativamente, debido a la generación de expectativas en torno al desarrollo que generará la conexión vial. Por ahora se ha producido solamente el aumento del precio de la tierra en el área rural (se registraron aumentos del precio de la hectárea de U\$S1500 en 1995, a U\$S 2800 en 1998 — alcanzando valores de hasta 3500 en la zona de pajonal de buena productividad).

Existe el riesgo de que la expansión urbana provoque efectos negativos, como deseconomías en la prestación de servicios por una extensión no planificada de la mancha urbana. Para evitarlo se necesita implementar normas específicas que guíen el desarrollo urbano en el área.

El Municipio de Victoria debe prepararse para gestionar el cambio. Si no puede llegar a perder el control sobre las transformaciones urbanas, el crecimiento de la demanda de infraestructura y servicios, las prioridades en cuanto a inversión pública y privada, y todo el proceso de crecimiento inducido por el puente. Este proceso necesitará el fortalecimiento institucional del municipio para que cumpla con su función de reguladora del uso del suelo.

Especialmente importante, como se dijo, es el manejo del proceso de expansión urbana en el área cabecera y el área de ribera, ambas de alto valor paisajístico.

Estos impactos se consideran indeterminados debido a que si el proceso de transformación urbana se produce de forma descontrolada, se supone que se producirán disfuncionalidades y problemas ambientales como consecuencia. En cambio, si el proceso de cambio se realiza en forma planificada de acuerdo con las necesidades de la población y las características del área, el resultado será positivo. La magnitud será alta y los cambios permanentes.

V. Asentamientos irregulares

Etapas de Construcción

Con respecto a los asentamientos irregulares, desde la construcción se producirá una demanda de mano de obra, parte importante de la cual es no calificada, lo que puede llevar a parte de la población a radicarse en las cercanías de la obra de manera formal o informal. Además, las expectativas generadas en la población de la región sobre la creación de empleos puede llevar a que se produzca un movimiento de población en busca de trabajo hacia el área. Esto puede incrementar el proceso de asentamiento de población de escasos recursos en diversos vacíos urbanos en áreas de rápida accesibilidad a la obra. La relación con los índices de desocupación de ambas ciudades se analizan en el sector relacionado con la demanda laboral.

Este proceso puede acentuarse con la construcción del terraplén área que puede transformarse en una opción de asentamiento eventual, condición que se acentuará durante la operación de la conexión debido a la atracción que significará la oportunidad de realizar actividades comerciales de tipo informal. Este tipo de actividad puede, en alguna medida, brindar una alternativa a aquellos que queden desempleados a lo largo del proceso constructivo. Este efecto ha sido calificado como negativo medio, de larga duración. Sin embargo, una vez que se ocupa informalmente un área, tiende a consolidarse como asentamiento irregular, por lo que este efecto, podría calificarse, incluso, como permanente. Además, una vez que se produce un asentamiento irregular, la reversibilidad del proceso es compleja y con efectos elevados en sí mismos.

Por todo esto, es conveniente enfatizar el trabajo de prevención, como por ejemplo, la provisión de viviendas temporarias, mecanismos de control de la ocupación del suelo, de los precios de la tierra, dotación de servicios básicos. Si no se implementan acciones de prevención y mitigación, es muy probable que se produzcan asentamientos irregulares en las cercanías de la obra.

Etapas de Operación

El proceso de ocupación ilegal del área de islas puede, eventualmente acelerarse durante la operación de la conexión debido a la atracción que significará la oportunidad de realizar actividades comerciales de tipo informal y el fácil acceso a tierras de gran accesibilidad. Acorde con ello el impacto se califica como negativo medio de duración permanente e impacto localizado. Si no se implementan acciones de prevención y mitigación, es muy probable que se produzcan asentamientos irregulares en las áreas altas de la planicie fluvial.

Organización territorial resultante

A continuación se realiza una síntesis de los rasgos principales de la organización del territorio que resultará de los procesos actuantes a partir de la implantación de la conexión vial. Los principales son:

1. Integración paulatina de Victoria al sistema metropolitano de Rosario, en el sentido que la población de Victoria podrá acceder a servicios y comercios de Rosario en forma más directa.
2. En el caso que se permitan accesos irrestrictos a las islas y no se controle el posible desarrollo de las mismas se podría producir una ocupación indeseada de las islas con consecuencias sobre la fauna y la pesca.
3. Fortalecimiento del rol de Rosario como nodo de transporte en distintas escalas.
4. Aumento del área de influencia de Rosario en cuanto a demanda de servicios especializados, al incluir el sur de Entre Ríos.
5. La construcción y la habilitación de la conexión vial facilitarán la localización de asentamientos irregulares en áreas próximas a las cabeceras y a lo largo de los principales ejes en relación con el puente.
6. La implantación del puente transformará al eje norte del Gran Rosario en un área de atracción para la instalación de diversas actividades. Esto puede producir la ocupación indiscriminada y/o el conflicto de usos,
7. Posible densificación del centro de Victoria y de la ocupación de áreas periurbanas. De no existir una efectiva regulación de este proceso se puede producir la ocupación indiscriminada y la degradación del paisaje urbano.
8. La presencia de la conexión vial fomentará la ocupación de Victoria, para la localización de vivienda de fin de semana o veraneo para habitantes de Rosario y para equipamientos ligados al Puente. Esto podría eventualmente generar conflictos con los usos existentes y también con el modo de vida de la comunidad.
9. El posible aumento de los niveles y la diversidad de actividades, como también el proceso de urbanización provocaría, concomitantemente, un aumento de la demanda de infraestructura y servicios, lo que deberá planificarse con suficiente precisión y antelación.
10. Todas estas modificaciones requerirán un esfuerzo importante de gestión urbana y territorial
11. Las dos áreas alrededor de las cabeceras concentrarán los conflictos y serán aquellas áreas de mayor riesgo
12. La futura región urbana Rosario - valle - Victoria se verá favorecida por una población calificada no permanente. Por otra parte, la oferta de personal calificado y de profesionales de Rosario permitirá cubrir parte de la demanda que se generará en Victoria debido al incremento de actividades y a la necesidad de planificación,
13. La integración urbana entre Rosario y Victoria permitirá afianzar los lazos familiares existentes y generar otros nuevos,

14. Algunos centros urbanos se verán beneficiados mientras que otros perderán jerarquía, en términos relativos, en relación con el Gran Rosario.

Este puede ser el caso de la ciudad de Santa Fe y también de Paraná.

5.5.2.4. Infraestructura y Servicios

I. Sistema Transporte Terrestre

La conexión Rosario-Victoria apunta al mejoramiento de la eficiencia del sistema de transporte a través de una redistribución de tráfico. Actualmente Rosario y Victoria se encuentran separados por 330 km de camino vía Túnel Subfluvial y con la conexión se encontrarán a 60 km. Es decir, la conexión produce ahorros a los usuarios y mejora la capacidad del sistema. Además, esta obra facilita la integración y estimula el desarrollo económico en el área de influencia.

Según los estudios de tránsito realizados (Arthur Andersen, 1997; ISIT, 1995), esta obra no sólo captará tráfico de los otros cruces sobre el Paraná sino que, a una escala local, generará nuevo tráfico. A través de los nuevos patrones de tránsito, la conexión opera mecanismos multiplicadores sobre la economía de la región. El ahorro en los costos de operación y tiempo de usuarios permite utilizar recursos en actividades más productivas. A continuación se presentan los análisis de tráfico que sirven de apoyo al análisis.

Análisis del Tráfico Actual y Previsto - Modelos

La determinación del tráfico que utilizará la conexión proyectada entre Rosario y Victoria ha dado lugar a distintos estudios que se basan, principalmente, en datos y proyecciones de tránsito de los dos cruces existentes más cercanos sobre el río Paraná. Los estudios más recientes fueron realizados por el ISIT (1995) y A. Andersen (1997) y se limitan a estudios de tránsito sin entrar en aspectos económicos y de evaluación del proyecto. El objeto de estos estudios es el desarrollo de la demanda y la previsión de ingresos correspondiente.

El análisis del tráfico se basó en: 1) la elaboración de matrices origen-destino con datos obtenidos de encuestas específicas en las conexiones actuales; 2) la proyección de esas matrices de acuerdo a las tasas de crecimiento de los distintos productos y motivos de viaje de las personas; y 3) la asignación de los flujos resultantes a la red vial incorporando la nueva conexión.

Se puede observar que dichos estudios atienden las exigencias técnicas usuales en proyectos viales. Sin embargo, por su envergadura, el emprendimiento de referencia merecería un tratamiento en profundidad de los aspectos económicos de la demanda con base en los sectores de producción-consumo y distintas actividades que hacen a la generación de los flujos de bienes y personas. De esta forma se podría optimizar el uso de los recursos teniendo en cuenta sus implicancias a nivel regional. Sería oportuno que los estudios necesarios antedichos se incluyan dentro de una planificación integral del territorio de influencia directa de la obra.

Andersen (1997) estudió con un modelo las proyecciones de tránsito a través del Paraná. La Tabla 5.9 presenta los resultados del modelo expresado como número de viajes totales diarios discriminado por clases de vehículos para distintos años.

Tabla 5.9: Número de Cruces Diarios del Río Paraná Discriminado por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	1995	2001	2010	2020
Autos	7924	9651	12369	15200
Comerciales livianos	3498	4278	5531	6821
Comerciales pesados	1819	2238	2930	3680
Total	13241	16167	20830	25701

La Tabla 5.10 muestra las proyecciones de tránsito (Tránsito Medio Diario Anual-TMDA) para Rosario-Victoria suponiendo un peaje de \$9 (aproximadamente el valor de la tarifa básica de peaje + IVA).

Tabla 5.10: TMDA Desglosado por Tipo de Tráfico y Vehículo para los Años 2001 y 2010

	Año	Autos	Camiones Livianos	Camiones Pesados	Omnibus	Total
Tráfico	2001	1.325	616	348	46	2.335
Captado	2010	2.141	935	572	73	3.722
Tráfico	2001	66	23	13	2	105
Generado	2010	535	178	109	16	838
Tráfico	2001	1.392	639	361	48	2.440
Total	2010	2.677	1.113	681	89	4.560

Se observa que de los cruces previstos totales al Río Paraná, por la futura conexión circularía un 15% del total en el año 2001, y un 18% en el 2010. Es decir, que esta conexión aumentará paulatinamente su participación porcentual en el número de cruces totales al Río Paraná.

En base a encuestas realizadas, ISIT (1995) estudió la descomposición del tránsito afectado a la conexión Rosario-Victoria por motivo de viaje. Este estudio permitió establecer las hipótesis que luego utilizaron en el modelo (Tabla 5.11.).

Tabla 5.11: Descomposición del Tránsito por Tipo de Carga

Vehículos livianos VL		Vehículos pesados VP			
		General		Entre las provincias de Santa Fe y Entre Ríos	
Trabajo	13%	ganadería	7%	animales	10.3%
Negocios	20%	agropecuarias	24%	agrícola-forestal	32.8%
mini-turismo	22%	alimentos elaborados	25%	productos alimenticios	27.5%
Turismo	28%	materiales construcción	11%	materiales construcción	11 %
Otros	17%	otros	16%	otros	18.4%
		ómnibus	17%		

El estudio de A. Andersen también señala otros aspectos. Por ejemplo, indica que entre la provincia de Entre Ríos y la ciudad de Rosario existe un movimiento diario de unos 550 vehículos livianos (VL), 230 camiones chicos y 100 grandes de acuerdo a los resultados de las encuestas. Además, indica que en el Túnel Subfluvial las cargas peligrosas deben cruzar en ferry en viaje de 45 minutos y generalmente hay esperas que llegan hasta 12 horas. Estos pueden ser los principales usuarios atraídos por la nueva conexión. Actualmente, el tránsito medio diario anual (TMDA) de camiones con cargas peligrosas en ambos cruces existentes — Túnel Subfluvial y Zárate-Brazo Largo — es de 215 vehículos chicos (2 ejes) y 372 grandes, esto es aproximadamente 6% y 19% de cada tipo de camión.

Los estudios mencionados estimaron el tráfico generado como un porcentaje del captado. Andersen tomó como criterio el equivalente a la mitad del porcentaje de tráfico local generado en el Túnel Subfluvial (50%). Los valores consignados por ISIT (1995) son inferiores. Se reconoce que la estimación es difícil y está sujeta a incertidumbres. Muy probablemente, estas hipótesis sean conservadoras debido a la naturaleza del objetivo de los estudios.

Etapas de Construcción

Transporte de Materiales

Durante la etapa de construcción, no se producirán muchas alteraciones sobre el sistema de transporte terrestre existente. Esto es porque la Conexión se extenderá sobre terrenos donde actualmente no existen vías de comunicación vial. Las únicas alteraciones previstas se encuentran en las cabeceras, especialmente en Rosario. Aquí se interrumpirá el tránsito entre el Acceso Ribereño Norte y la Avenida de Circunvalación (debido al obrador) y, probablemente, se produzcan desvíos e interferencias en los cruces con la R.N. 11 y algunas calles adyacentes. La duración de las tareas constructivas del viaducto de acceso Rosario y el terraplén no superarán un año.

Sobre la cabecera de Victoria, habrá interferencias con la Ruta Provincial 11 durante la construcción de la vinculación entre la Conexión y dicha carretera. Además, se prevén interferencias con el tránsito de la calle San Martín durante la construcción del puente correspondiente y el terraplén. Sin embargo, estos trabajos serán de escasa duración estando previstos cuatro meses para su finalización.

Por estos motivos se considera que el impacto sobre el sistema de transporte terrestre será leve, resultando más que nada en una perturbación de la circulación local en la cabecera de Rosario.

Además de estas perturbaciones, debe considerarse un efecto adicional de tráfico generado por el transporte de materiales e insumos a los obradores. Según la información disponible al momento de la realización de esta evaluación, las posibles fuentes de abastecimiento serían:

- Cemento: Paraná y Victoria en Entre Ríos; Córdoba para Rosario
- Agregados Gruesos: sur de Corrientes para Victoria; Córdoba para Rosario
- Arena: proveniente del río Uruguay para Victoria; local en Rosario
- Acero: el proveedor será ACINDAR; incluso se planea comprar las armaduras dobladas y soldadas en mallas

Para obtener una idea de los tráficos previstos se analizará el volumen de hormigón a ser elaborado entre las tres plantas previstas, y el volumen de suelo necesario para los terraplenes de cabecera:

- Hormigón:

Rosario: 142.000 m³ en total; 10.000 m³ en mes de máxima producción

Victoria: 41.000 m³ en total; 3.800 m³ en mes de máxima producción

Planta Flotante: 36.000 m³; 3.100 m³ en mes de máxima producción

- Suelo

Rosario: 40.000 m³

Victoria: 14.000 m³

Con estos volúmenes se puede estimar el tráfico generado por el transporte de materiales hacia cada obrador. Debido a los diferentes tipos de hormigón previstos, se adopta una dosificación promedio para el cálculo de unos 400 kg de cemento por m³ de hormigón. Esto indica que, en el mes de mayor producción, el obrador de Rosario necesita recibir unas 4.000 t de cemento. Esto representa un tráfico de 200 camiones por mes a 20 t por camión (aprox. 10 camiones por día).

Al tráfico arriba señalado habría que sumarle el correspondiente a los agregados, al acero, y otros insumos. En el mes de máxima producción se requerirían unos 8.500 m³ de agregados que, a 20 m³ por camión (con acoplado) indicarían unos 425 camiones, es decir unos 20 camiones por día. Si se considera una cuantía de 150 kg de acero por m³ de hormigón, se requerirían unas 1.500 t de acero, o sea, 75 camiones (4 camiones diarios).

En total, entre estos materiales, se generaría un tráfico de aproximadamente 35 camiones por día. Considerando otros insumos, podría esperarse un total de 60 camiones diarios. Si se compara este número con el tránsito medio diario anual de las rutas de acceso a Rosario (por ej. R.N. 9 con 12.100 vehículos incluyendo un 44% de utilitarios, camiones varios y ómnibus en 1993), se puede apreciar que el efecto del tráfico generado por los insumos de obra es mínimo.

En forma similar se puede estimar el flujo de camiones hacia Victoria. En este caso, dado que la planta flotante será abastecida desde este obrador, se sumarán las necesidades de ambas plantas. Como las producciones se encuentran desfasadas se considerará el mes de máxima producción conjunta y no los meses de máxima producción por planta. En este caso, el máximo conjunto es de 4.600 m³. Adoptando la misma dosificación promedio, se requerirían unas 1.840 t o sea, unos 92 camiones (5 camiones diarios), aproximadamente la mitad del movimiento del otro obrador. De manera rápida y simplificada se podría considerar un tráfico diario de 30 camiones hacia el obrador. Si bien el tránsito medio de la R.P. 11 es menor que el de las rutas que acceden a Rosario, alcanzaba un valor de 1.000 vehículos en 1992, en los alrededores de Victoria (34% de vehículos pesados). Comparando los valores se puede apreciar que el impacto sobre la circulación en dicha ruta sería bajo.

Más importantes pueden resultar los tráficos locales de material seleccionado para los terraplenes.

Para la cabecera Victoria, considerando la duración de las tareas, se necesitarían 3.500 m³ por mes, es decir no más de 20 camiones diarios. Este impacto resulta bajo también, aunque de mayor proporción que el que se puede producir en Rosario.

Por todas las consideraciones arriba presentadas, el impacto sobre la infraestructura de transporte terrestre se considera leve y de signo negativo. El impacto es transitorio, ya que finalizada la construcción se interrumpirá el flujo de materiales hacia los obradores. Sin embargo, la duración se considera larga, ya que los camiones circularán durante todo el período de construcción que puede alcanzar a cuatro años.

Si bien la localización del obrador de Victoria aun no se encuentra definida por completo, una de las alternativas analizadas es ubicarlo en el sector de la futura cabecera de la Conexión. Los consultores consideran esta solución como la más adecuada desde el punto de vista de los impactos sobre el tráfico y el sistema de transporte. Si bien se mencionó que la cantidad de camiones dirigidos al obrador será baja en promedio, los flujos de entrega de materiales no son constantes y puede haber picos que superen ampliamente el valor mencionado. Los camiones, debido a su mayor tamaño y menor velocidad de circulación respecto de los automóviles, generan molestias para los usuarios habituales de los caminos. En particular, esto sucede si se circula entre el tránsito urbano por calles más angostas que las rutas. Como la cabecera se encuentra fuera del casco urbano de Victoria, los camiones que transporten materiales al obrador podrán evitar su ingreso a la ciudad, lo que disminuirá o evitará las perturbaciones al tránsito local.

Construcción de Terraplenes en Cabecera

Además de la circulación de los camiones, la principal perturbación sobre el sistema de transporte generada por una obra de estas características es el corte de calles, avenidas y carriles de algunas rutas. Esto se traduce en desvíos que son molestos para los usuarios habituales, llevándolos a modificar sus hábitos de conducción. Además, generalmente, las rutas y calles alternativas suelen tener menor capacidad por lo que sufren embotellamientos más frecuentemente al recibir más vehículos que lo habitual. Como resultado se producen demoras en viajes, stress y otras molestias a los conductores, además de un aumento en el riesgo de accidentes.

La obra, en la mayor parte de su trazado, atraviesa zonas que no tienen tránsito automotor. La zona principalmente afectada por estos inconvenientes se encuentra en la cabecera de Rosario, sobre la avenida de circunvalación y el acceso ribereño norte. Particularmente, la avenida de circunvalación es una importante colectora de tránsito debido a que sobre ella se encuentran importantes centros comerciales. La información recogida indica que suelen producirse frecuentes atascamientos, por ejemplo los días domingo. Si bien estos centros comerciales se encuentran alejados de la zona de obras, el efecto de los nuevos desvíos será acumulativo.

El impacto se considera de signo negativo, magnitud media, y duración media a larga (el obrador estará durante toda la obra aunque algunos desvíos puedan ser sólo temporales). Con respecto a la afectación espacial, el impacto se considera localizado en los alrededores de las obras aunque puede modificar los patrones de viaje de personas cuyo origen y destino estén alejados de la zona de obras. El impacto será directo y transitorio.

En la cabecera de Victoria el impacto será menor debido a la menor importancia del tránsito local.

En el Capítulo seis se recomendarán medidas para reducir el riesgo de accidentes y minimizar las molestias sobre los conductores.

Etapas de Operación

Presencia Física de la Conexión

Los impactos de la presencia de la conexión sobre el sistema de transporte terrestre se pueden analizar desde el punto de vista de la integración regional, la vulnerabilidad y la capacidad del sistema.

El proyecto tiene una influencia internacional estableciendo una nueva alternativa de corredor bioceánico entre Chile-Valparaíso y Brasil-Río Grande/Porto Alegre con variantes en Argentina (Rutas RN33-7/RN9-20/RN14-18-127) y pasando o no por Uruguay (RN26).

El sistema de transporte, entonces, ofrecerá una tercera vinculación física con la mesopotamia sur que implica un aumento de la "conectividad" de la red de carreteras y reduce su grado de "vulnerabilidad". El concepto de vulnerabilidad se refiere a interrupciones o restricciones del tránsito debido a causas naturales (inundaciones, catástrofes, etc) o problemas técnicos — como el caso de Zárate-Brazo Largo —, daños por deterioro, etc. cuyas consecuencias y costos pueden ser muy elevados.

En especial, el corredor del río Uruguay se convirtió en la "Ruta del Mercosur", uniendo el Brasil con el polo productivo del Gran Buenos Aires. Actualmente no hay una alternativa válida para reemplazar el cruce vial a través de Zárate-Brazo Largo, ya que cruzar por el Túnel Subfluvial implica un amplio desvío. Si bien la Conexión Rosario-Victoria también implica una desviación — aunque menor — para ese destino, tendrá valor estratégico como alternativa de reserva.

Gracias a la conexión también se redistribuye el tráfico con mayores posibilidades para canalizar los intercambios existentes o nuevos a un menor costo, todo lo cual representa una ventaja importante para la integración nacional. La capacidad global del sistema se verá aumentada significativamente: sólo existen tres cruces del Paraná y el Túnel Subfluvial tiene su capacidad restringida.

El impacto se considera que será positivo, alto, distribuido y permanente.

Etapas de Operación

El funcionamiento de la Conexión como un elemento del sistema de transporte es el objetivo principal más directo del proyecto. Los impactos en este sentido están relacionados principalmente con el ahorro de los usuarios. Además, existen otros beneficios que están relacionados con el confort, la seguridad, y el ahorro de combustibles (recursos no renovables).

Ahorro de Costos para los Usuarios

El ahorro de distancia con relación a la ruta por el Túnel Subfluvial es mínimo entre puntos alejados del corredor bioceánico (20 km sobre 2.390 km en viajes Sao Paulo - Valparaíso). Sin embargo, ciertas medidas analizadas en el Capítulo 6.0 permitirán lograr mejores tiempos y condiciones operativas a través del acondicionamiento de la red vial entrerriana.

Entre nodos de origen y destino bioceánicos, con la opción Zárate hay un mayor ahorro de distancia. Sin embargo, a medida que se reducen las distancias entre origen y destino, el ahorro aumenta. En consecuencia se puede prever un beneficio considerable para la integración regional, no tanto a nivel Mercosur sino más bien a nivel nacional e interprovincial.

Cuando en cambio, se toma como nodos a Rosario y Victoria, el ahorro es importante. La distancia total de viaje se vería reducida de 330 km a 60 Km. El tiempo de viaje, se vería reducido de cuatro horas a una hora.

Considerando un vehículo particular cuya intención es ir de Rosario a Victoria y volver, el costo estimado estaría dado por el costo de combustible, el de mantenimiento del auto, el tiempo de usuario, y el peaje. Utilizando los valores de peaje del contrato, el costo de combustible actual (12 km/l), lubricantes y mantenimiento (se toma igual al combustible), y el costo del tiempo del usuario establecido por Andersen (se toman dos personas por vehículo a 8\$/hora), se tiene:

- Ida y vuelta Rosario-Victoria por Túnel Subfluvial: \$238
- Ida y vuelta Rosario-Victoria por Conexión: \$68

También se producen ahorros respecto de otros medios de transporte:

El servicio de lancha Rosario-Victoria es de \$24 por persona (ida y vuelta); la duración es de unas 5 horas. Considerando el costo del tiempo para dos personas el viaje en total representaría \$128.

El servicio aéreo regular (un vuelo diario de 20', movilizand o 6000 pasajeros por año) cuesta \$58. El tiempo, considerando esperas en aeropuertos, se estima en dos horas para el viaje ida y vuelta. Considerando el costo del tiempo para dos personas el viaje en total representaría \$148.

Por lo tanto, el impacto debe ser entendido en las escalas correspondientes: será de magnitud baja a nivel regional y extrarregional y será de magnitud media a alta para zonas próximas a la conexión dependiendo de la distancia y el tipo de usuario. En todos los casos será permanente, y positiva.

Impacto sobre el Sistema Ferroviario

Los ferrocarriles por razones de conformación y discontinuidad de red y de trocha, no representan una opción que modifique la captación de flujos, por lo que no se verían afectados por el proyecto.

La red mesopotámica de trocha normal conectada a través de Zárate-Brazo Largo se origina en Buenos Aires (F. Lacroze) y vincula principales centros como Gualquay, Nogoya, Paraná, Concepción, Colón, Concordia y Monte Caceros hacia el Brasil, presentando restricciones en la conexión con puertos hacia ultramar. La red métrica al sur del Paraná tiene una gran confluencia en Rosario y sus puertos vinculando principalmente a Buenos Aires, Córdoba, Santa Fé y Tucumán de donde genera el mayor volumen de carga. Por lo tanto, en este caso, los impactos serán despreciables.

Transporte Fluvial

Debido a que la vinculación cruza una importante vía navegable, el análisis de estos impactos se detalla en la próxima sección.

II. Transporte Fluvial

En 1997, según proyecciones de tráfico realizadas (Serman&Asociados, 1997), 1.395 buques de ultramar atravesarían cargados la sección donde se ubicará el puente principal. Esto representa una frecuencia de casi cuatro buques por día, a lo que se le sumarían otros cuatro buques diarios por el viaje de regreso. Además, según estudios realizados para la Hidrovía Paraguay-Paraná (Taylor-Golder-Consular-Connal, 1997) circularían 177 convoyes de barcas cargados (tramo Rosario/San Lorenzo - N. Palmira/Buenos Aires/San Nicolás/Zárate), 228 en el tramo Barranqueras/Formosa - Rosario/San Lorenzo. Es decir que unos 200 convoyes al año atravesarían la sección del puente, y entre el viaje de ida y el de vuelta, aproximadamente 400 convoyes. Esto equivale a una frecuencia de un convoy diario. En total, unas nueve embarcaciones y convoyes diarios. A este tránsito comercial habría que sumarle el producido por las embarcaciones menores. Sin embargo, debido al tamaño y maniobrabilidad de las mismas se considera que las interferencias con este tráfico serán casi inexistentes.

Impactos de la Construcción

Pilotaje

Las tareas de pilotaje requieren la utilización de pontones para el equipamiento (bombas, grúas, guinches, cables) y el personal, además de embarcaciones de apoyo: taximixer, planta hormigonera flotante, embarcaciones de transporte de materiales. Estos equipos se ubicarán en las zonas donde se prevean puentes y viaductos, especialmente en cauce principal del Paraná.

Las tareas de pilotaje para el puente principal y el viaducto este se desarrollarán entre enero de 1999 y julio de 2000 (según cronograma de obras). La ejecución de los cabezales y la superestructura se completará para fines del año 2000, exceptuando la mitad este del tablero del puente principal que se concluirá en marzo de 2001. Esto marca el alcance temporal de la perturbación.

La duración prevista para las tareas de pilotaje en los seis cursos navegables de la planicie de inundación es la siguiente:

- riacho Carbón Chico: 49 días
- riacho Carbón Grande: 42 días
- riacho Paracito: 84 días
- arroyo Barrancoso: 35 días

- arroyo San Lorenzo: 45 días
- arroyo Paranacito: 41 días

El tránsito de embarcaciones por estos cursos es de mucha menor magnitud, y realizado por embarcaciones de menor tamaño (deportivas, botes, lanchas). Sin embargo, debido al menor ancho de los riachos, también existirá interferencia.

El impacto se califica como negativo, directo y de carácter temporal. Su duración será de media a larga y la magnitud, leve. Arealmente el impacto será localizado en cada punto de cruce entre los puentes y viaductos previstos, y los cursos navegables.

A pesar de la baja magnitud del impacto, la importancia de las consecuencias de un accidente (averías y posible naufragio de las embarcaciones; lesiones y/o pérdida de vidas humanas; accidentes ambientales relacionados con el derrame de sustancias contaminantes) hace necesario considerar el desarrollo de medidas preventivas y planes de contingencia.

Dragado

Las tareas de dragado serán ejecutadas por la empresa JV Boskalis – Ballast Nedam Dredging en un tiempo total previsto de 30 meses. Esta empresa prevé el uso de los siguientes equipos:

- Draga Beaver 3300: 16 meses
- Draga Haarlem: 24 meses
- Draga Zuiderlip: 24 meses
- Bomba Auxiliar Bever: 24 meses (en coincidencia con la Draga Zuiderlip)

La primera draga en comenzar las operaciones será la Beaver. Al tercer mes se le sumará la draga Haarlem y al séptimo, la Zuiderlip y la bomba auxiliar. Durante los 10 meses siguientes se encontrarán funcionando simultáneamente todos los equipos. Luego, 10 meses después concluirá sus tareas la draga Haarlem y sólo continuará hasta el final del período la Zuiderlip. Es decir que, en el período de mayor actividad se contará con tres dragas más una bomba auxiliar.

Las dragas tomarán el material de las áreas seleccionadas de préstamo que se encuentran incluidas dentro de la zona de camino, permaneciendo en la zona durante la ejecución de los trabajos. Como estas áreas se encuentran lejos del cauce principal, la interferencia prevista con la navegación comercial es mínima. También, se interferirá en el momento en que las dragas arriben y abandonen la zona de trabajo, pero esos momentos serán puntuales y de escasa duración.

En cambio, se producirá una mayor interferencia con la navegación fluvial en zona de islas. Habrá que considerar no sólo la presencia de las dragas y embarcaciones auxiliares sino también la cañería de impulsión del material a refular. Algunos de los cursos navegables que pueden resultar parcialmente obstruidos son el riacho Paranacito, el arroyo Barrancoso y el arroyo San Lorenzo.

Debido al tamaño de las embarcaciones que habitualmente circulan por la zona se estima que la interferencia producida por las tareas de dragado es mínima. El impacto se considera directo, de magnitud leve y tipo transitorio. La duración será larga en general, probablemente media en cada curso en particular. Con respecto a la distribución areal, el impacto estará localizado alrededor de las zonas de préstamo. Sin embargo, debido a que se prevén varias zonas de préstamo en distintos sectores de la zona de camino, el impacto estará distribuido a lo largo de la misma.

A pesar de la baja magnitud del impacto, la importancia de las consecuencias de un accidente (averías y posible naufragio de las embarcaciones; lesiones y/o pérdida de vidas humanas; accidentes ambientales relacionados con el derrame de sustancias contaminantes) hace necesario considerar medidas de mitigación preventivas.

Construcción de Terraplenes en Islas (refulado)

Para el refulado del material de los terraplenes se emplearán los mismos equipos de dragado (dragas y bomba auxiliar) y, en especial, la cañería de impulsión más recintos de confinamiento. El mecanismo de interferencia con la navegación es idéntico al considerado para la acción de dragado. Sin embargo, el área afectada es mucho mayor ya que el avance del terraplén irá cerrando pequeños cursos de agua y se extenderá a través de la planicie de inundación. En especial será notable su interferencia en las crecidas importantes donde las pequeñas embarcaciones de pesca locales (canoas, lanchas y botes de escaso calado), navegan a placer por la planicie. La presencia del terraplén confinará la circulación de embarcaciones para el cruce norte-sur a través de los arroyos navegables, y aquellos cursos con aliviadores (en el caso de los pequeñas embarcaciones). En aguas bajas, la interferencia será escasa ya que los cursos navegables no serán cruzados por el terraplén.

El grado de interferencia crecerá a medida que avance la construcción, comenzando a mediados de 1998 y finalizando para mediados del año 2001. El impacto se considera directo, de signo negativo, magnitud leve y tipo transitorio. La duración será larga.

Si bien representa menor peligro que los choques entre embarcaciones, se incrementará el riesgo de accidentes entre embarcación (lanchas, canoas) y terraplén en épocas de crecida cuando gran parte de la planicie está inundada. Por ello, a pesar de la baja magnitud del impacto la importancia de las consecuencias de un accidente (averías y posible naufragio de las embarcación; lesiones y/o pérdida de vidas humanas; consecuencias ambientales de un pequeño derrame de combustible) hace necesario considerar medidas de mitigación preventivas.

Construcción de Puentes

Cauce Principal

La construcción del puente principal exige el uso de equipos flotantes además de los pontones con el equipo para el pilotaje: taximixer, planta hormigonera flotante, embarcaciones de transporte de materiales, y embarcaciones para el personal.

Además puede considerarse el empleo de grúas para el izado e instalación de los cables. La presencia de estos equipos operando en el cauce principal y cruzando de orilla a orilla, generará obstrucciones y riesgos adicionales para la navegación. Sin embargo, es necesario considerar que su zona de operaciones no se encuentra directamente sobre el canal de navegación para buques de ultramar, por lo que el riesgo de accidentes se centra predominantemente sobre las embarcaciones fluviales menores y deportivas que no naveguen en el canal. Esto resulta de fundamental importancia porque, para evitar obstrucciones en la vía navegable, la PNA recomienda que dichas embarcaciones naveguen fuera del canal profundo. A pesar de ello, frente al ancho de cauce en la sección de cruce de la conexión (aproximadamente 2.000 m), el grado de obstrucción es mínimo, por lo que el incremento del riesgo de accidentes es mínimo.

Además, deberá considerarse la operación de taximixer para cruzar el cauce principal durante casi toda la obra, así como también otros equipos flotantes (dragas, chatas, embarcaciones auxiliares, grúas). La presencia de estos equipos operando en el cauce principal y cruzando de orilla a orilla, generará obstrucciones y riesgos adicionales para la navegación. Sin embargo, es necesario considerar que su zona de operaciones no se encuentra directamente sobre el canal de navegación para buques de ultramar, por lo que el riesgo de accidentes se centra mayormente sobre las embarcaciones fluviales.

Las tareas de construcción de la infra y superestructura del puente principal y el viaducto este se desarrollarán entre marzo de 1999 y marzo del 2001 (según cronograma de obras), cuando se culmine la mitad este del tablero. Esto marca el alcance temporal de la perturbación.

Tal como se analizó para el pilotaje, aproximadamente nueve embarcaciones diarias cruzarán la sección del puente principal por el canal de navegación. Estos números muestran que, si bien el tránsito diario de embarcaciones comerciales es importante, no tiene una magnitud tal como para que los trabajos de construcción representen un severo riesgo de accidentes.

Cursos Navegables

En forma similar se operará con los equipos necesarios para la construcción de los otros seis puentes sobre cursos navegables. En cambio, la construcción de columnas y dinteles en todos los puentes y viaductos se desarrollará a lo largo de aproximadamente 520 días, estando prevista su culminación a partir de marzo del año 2000.

Una vez finalizada la subestructura, los materiales para la superestructura de los puentes se transportarán por el terraplén, generando un menor flujo de embarcaciones de transporte. En su reemplazo, como obstrucción a la navegación se tendrán el encofrado móvil que permite el hormigonado de los módulos monolíticos que conforman la superestructura de puentes y viaductos. Este encofrado representará sólo un obstáculo en altura (por ejemplo para los mástiles de veleros), por lo que se reduce el riesgo de accidentes en esta etapa de la construcción frente a la anterior.

La navegación a través de estos cursos presenta un carácter muy diferente de la que utiliza el cauce principal. En estos casos la flota consta de embarcaciones fluviales menores, deportivas y lanchas de pescadores.

Considerando ambas situaciones, el impacto se califica como directo, de signo negativo, tipo transitorio, duración larga y magnitud leve.

A pesar de la baja magnitud del impacto, la importancia de las consecuencias de un accidente (averías y posible naufragio de las embarcaciones; lesiones y/o pérdida de vidas humanas; accidentes ambientales relacionados con el derrame de sustancias contaminantes) hace necesario considerar medidas de mitigación preventivas.

Tránsito y movimiento de maquinaria pesada

El impacto de esta acción se producirá únicamente durante el cruce de los equipos a la zona de islas para su trabajo sobre los terraplenes. La cantidad de cruces sobre el cauce principal es reducida, debido al número de equipos a emplear. El impacto sobre la navegación se considera despreciable.

Transporte de materiales

El mecanismo de impacto del transporte de materiales es similar al anterior. Consiste en el agregado de un flujo local de viajes cruzando el cauce principal, que implican un mayor número de embarcaciones navegando en el río. Sin embargo, la magnitud de este tráfico resulta mucho mayor y es más extendida en el tiempo que el anterior, especialmente considerando que los taximixer operarán durante casi toda la obra. Además, justamente por el transporte de materiales, las posibles consecuencias de un accidente con derrame de contaminantes son más importantes que en el caso de hundimiento de una maquinaria.

El tráfico comercial normal del canal de navegación consta de unos ocho buques por día más un convoy de barcazas. Dado que el flujo agregado por el transporte de materiales es transversal no se generarán obstrucciones en el canal, incrementando mínimamente el riesgo de accidentes durante el cruce del mismo. A esto se le agrega el resto de la navegación menor que utiliza el río pero, considerando que la sección transversal tiene unos 2.000 m de ancho, el incremento en el riesgo de accidentes es mínimo.

El impacto se considera directo, de magnitud leve, signo negativo, duración larga y carácter transitorio.

A pesar de la baja magnitud del impacto, la importancia de las consecuencias de un accidente (averías y posible naufragio de las embarcaciones; lesiones y/o pérdida de vidas humanas; accidentes ambientales relacionados con el derrame de sustancias contaminantes) hace necesario considerar medidas de mitigación preventivas y planes de contingencia.

Impactos de la Operación

Presencia de la Conexión

Puente Principal

El puente principal sobre el canal de navegación del río Paraná constituye un obstáculo para el libre tránsito de las embarcaciones.

La obra, una vez construida, fijará definitivamente los gálidos horizontales y verticales de navegación, y la posición que deberá mantener el canal navegable. En la actualidad, existen dos alternativas de canales navegables en la sección del río Paraná atravesada por el puente. La posición del puente principal fijará el brazo derecho, que se recuesta sobre la costa santafecina, como alternativa definitiva. Ello podrá implicar la necesidad de obras de dragado especiales por parte del Concesionario de la Vía Navegable, a fin de controlar/modificar las tendencias morfológicas del río.

Gálibo horizontal

El gálibo horizontal de navegación quedará fijado en 300 m, mientras que el canal navegable tiene actualmente 116 m de ancho. La flota que atravesó la sección del río Paraná por donde cruza el puente fue analizada para realizar el diseño de las defensas del puente. Entre los distintos tipos de buques, clasificados por tipo de carga, los que mostraron mayores dimensiones fueron los graneleros y los de carga general, seguidos por los petroleros y los gaseros. En 1997, nueve buques graneleros y un carguero superaron las 70.000 TPB. La manga media correspondiente a esos buques fue de 39,00 m habiéndose registrado buques de hasta 43,00 m de manga. Comparando estos valores, se puede concluir que las dimensiones del canal navegable y el gálibo horizontal del puente brindan condiciones de seguridad adecuadas.

Otra problemática presentan las posibles obstrucciones. Actualmente atraviesan la sección del puente aproximadamente nueve buques de ultramar por día, más un número indeterminado de buques menores de 100 m. Según autoridades de la prefectura, se estimula a que las embarcaciones de menor calado naveguen por fuera del canal de 32 pies, para impedir su obstrucción.

Su bien el puente restringirá la sección de cruce a sólo 300 m de ancho, el canal profundo tiene aproximadamente 100 m por lo que restan 200 m para las embarcaciones menores. Se considera que esta dimensión resultará suficiente para que el comportamiento actual se mantenga y no se generen mayores obstrucciones operativas.

Gálibo aéreo

Diferente es la situación respecto del gálibo aéreo, variable en función del nivel de agua. Una vez construida la obra, la cota inferior del tablero del puente principal alcanzará los 57,93 m IGM. La luz libre vertical variará con el nivel de agua del río. La Tabla 5.12. muestra los niveles del río según el porcentaje de excedencia de los mismos, y la luz libre calculada en función de dicho dato (analizando la serie 1970-1992).

Tabla 5.12: Frecuencia de Ocurrencia de Luz Libre

Porcentaje de Excedencia %	Cota IGM ROSARIO (m)	Luz libre
0 (crecida máxima)	9,31	48,62
5	8,03	49,90
10	7,77	50,16
20	7,40	50,53
30	7,15	50,78

El calado aéreo es una dimensión de los buques variable en función de la carga y el lastre. Por este motivo no hay estadísticas de calado aéreo y debe deducirse de la altura máxima del buque con respecto a la quilla, y del calado con el que navega. La Tabla 5.13 permite establecer el calado aéreo medio para los buques de mayores dimensiones que navegan por el río Paraná (Serman & Asociados, 1997)

Tabla 5.13: Calado Aéreo en Función del Tonelaje de Porte Bruto

TPB	Altura Máxima		Calado Aéreo en Lastre		Calado Aéreo con 32 pies de calado		Calado Aéreo con 36 pies de calado	
	castillo	Mástil	castillo	mástil	castillo	mástil	castillo	mástil
50000 a 60000	123 ´ 37,5 m	174 ´ 53,0 m	104 ´ 31,7 m	148 ´ 45,1 m	91 ´ 27,7 m	142 ´ 43,3 m	87 ´ 26,5 m	138 ´ 42,1 m
60000 a 70000	128 ´ 39,0 m	180 ´ 54,9 m	110 ´ 33,5 m	156 ´ 47,5 m	96 ´ 29,3 m	148 ´ 45,1 m	92 ´ 28,0 m	144 ´ 43,9 m
> 70000	144 ´ 43,9 m	193 ´ 58,8 m	115 ´ 35,1 m	163 ´ 49,7 m	112 ´ 34,1 m	161 ´ 49,1 m	108 ´ 32,9 m	157 ´ 47,9 m

La lectura de la tabla permite observar que la situación más comprometida se genera cuando los grandes buques (graneleros) de más de 70.000 TPB, con esloras cercanas a los 250 m, navegan lastrados (sin carga). En estos casos se alcanzan valores de calado aéreo cercanos a los 50 m. Esta información es coincidente con la presentada en otro estudio (HIDRA, 1996) donde se indica que los buques Capesize de aproximadamente 260 m de eslora, podrían alcanzar calados aéreos de 50 m.

Comparando la luz libre según indica la tabla anterior, se puede observar que los mayores buques de la flota actual podrán atravesar el puente lastrados más del 90 % del tiempo (casi el 95%), disponiendo de una revancha mínima. Cuando naveguen cargados, los buques podrán cruzar sin inconvenientes. Esto demuestra que el gálibo vertical no representa un obstáculo para la navegación de la flota actual.

En 1997 sólo atravesaron la sección del futuro puente unos 10 buques de más de 70.000 TPB. Las proyecciones de carga indican que podría duplicarse el número de barcos de más de 70.000 TPB hacia el final de la concesión. Esto indica que la frecuencia de cruces por la sección inferior a un buque por mes, pudiendo llegar a un buque cada 20 días. El nivel crítico de agua de 7,80 m IGM resulta excedido sólo unos 15 días por año en promedio (fue excedido 1596 días entre 1/6/1996 y 17/11/1997), durante la época del pico de la crecida. En particular, debe destacarse que en los últimos 25 años se ha detectado un aumento en el nivel medio de las agua del río Paraná, estimándose que se encuentra en un ciclo húmedo. Desde 1974 ha septiembre de 1997, la cota de +7,80 m IGM fue excedida en 788 oportunidades, lo que indica algo más del 9% del tiempo.

El escaso número de buques de gran tamaño operantes y, la baja permanencia de los niveles superiores, indican que es muy poco probable que un buque de más de 70.000 TPB se vea demorado o impedido de alcanzar su puerto de destino aguas arriba del puente principal. Sin embargo, cabe aclarar que el puente constituirá un impedimento para buques de mayores dimensiones que los de la flota actual cuando naveguen por el río Paraná en época de aguas altas. De cualquier manera se considera poco probable que buques mayores intentaran operar por estas aguas, dado que es una vía fluvial de 32 pies de calado, y tal vez 36 pies en el futuro.

Finalmente, existe un problema que fuera señalado por el personal local de la Prefectura Naval. En los últimos años se ha notado un aumento considerable no sólo del número de embarcaciones registradas en Rosario, sino también del número de embarcaciones recreativas que utilizan efectivamente el Paraná. Prefectura contabilizó durante fines de semana alrededor de 2000 embarcaciones. Si bien, el número de accidentes fue muy bajo (en 1996, hubieron tres accidentes fatales), la presencia del puente puede aumentar los riesgos de la navegación recreativa. Las buques comerciales cruzando el puente interfieren con el tráfico recreativo justo cuando tienen poco margen de maniobra, especialmente cuando van hacia aguas abajo. La ciudad de Rosario planeó y construyó una estación fluvial a escasos 300 m del puente hacia aguas abajo. Desde esta estación se prevé la salida de barcos colectivos para el cruce hacia las islas. Adicionalmente, la zona cercana al puente, tanto en las márgenes como en las islas, son actualmente las más explotadas para usos recreativos (balnearios, clubes, recreos, paseos). Esta situación, de la que el personal de Prefectura es conciente, confirma la necesidad de plantear medidas preventivas y planes de contingencia.

Otros Puentes

En la planicie de inundación del río Paraná, a la altura de la conexión Rosario-Victoria hay seis cursos navegables además del cauce principal: riacho Carbón Chico, riacho Carbón Grande, riacho Paranacito, arroyo Barrancoso, arroyo San Lorenzo y arroyo Paranacito. Cada uno de estos cursos será atravesado por un puente con suficiente gálibo para permitir la navegación que, en estos cursos, sólo corresponde a embarcaciones fluviales, deportivas y de placer. La presencia de los puentes generará un incremento en el riesgo de accidentes que, debido a las características de la navegación en la zona, se estima bajo.

El impacto se califica como directo, de signo negativo, magnitud leve, y duración permanente. Los riesgos de accidentes estarán localizados en la sección de cruce. En cambio, el impedimento de navegación para los buques mayores, se extenderá alcanzando a los puertos de San Martín y San Lorenzo que reciben a buques de gran tamaño. Considerando la longitud del tramo del río Paraná entre el puente y dichos puertos, el impacto se califica como distribuido.

Funcionamiento de la Conexión

El funcionamiento de la conexión vinculará de forma más directa al Puerto de Rosario y otros puertos cercanos con zonas productivas de Entre Ríos. Según los análisis de tránsito, hacia el año horizonte de la concesión podría haber un tránsito medio diario inducido de aproximadamente 120 (ISIT, 1995) a 200 camiones (Arthur Andersen, 1997). Dado que esto corresponde a ambos sentidos de circulación podría considerarse que entre 60 y 100 camiones diarios adicionales se dirigirían a Rosario.

El puerto de Rosario se encuentra en un proceso de transformación debido a su concesionamiento a manos privadas. Actualmente las principales cargas manejadas corresponden a agrograneles secos y húmedos pero, en un futuro cercano, podría establecerse la capacidad para el manejo de contenedores, fertilizantes y productos refrigerados.

De esta manera, están dadas las condiciones para que el puerto absorba, aunque sea parcialmente, el tráfico generado. Principalmente, se estima que serán generados viajes de productos agrícolas desde las zonas circundantes de Victoria hacia el puerto y del puerto hacia Entre Ríos (maquinarias, contenedores, fertilizantes).

Suponiendo que el total de los camiones adicionales trasladen carga para embarcar, se recibiría un tráfico diario adicional de 60 a 100 vehículos inducido por la conexión. Adoptando una carga media de 20 t, este número de vehículos se traduciría entre unas 1.200 a 2.000 t diarias. Esto podría representar un volumen de carga adicional para el puerto que oscilaría entre 430.000 y 720.000 t (teóricamente).

Si embargo, esta carga podría repartirse entre las diversas terminales existentes en la zona y no concentrarse en el puerto de Rosario, lo que dependerá de la conveniencia económica de cada productor (considerando tarifas, fletes, tiempos de embarque, etc.). Independientemente del lugar de embarque, la mayor disponibilidad de productos se traduciría en un incremento de las embarcaciones que naveguen por el río Paraná. Frente a los volúmenes de carga y embarcaciones manejados por el complejo portuario Rosario/San Lorenzo/San Martín (más de 15.000.000 t), se considera que la demanda adicional de embarcaciones sería de baja a media (el número adicional de buques dependerá del tamaño de los mismos).

El impacto sobre la navegación por el funcionamiento de la conexión se considera indirecto, de magnitud leve a media, signo positivo, y duración permanente (se producirá mientras la conexión permanezca en funcionamiento). Con respecto a la distribución areal del impacto, el aumento en el número de embarcaciones se percibirá en toda la vía fluvial, por lo que se considera distribuido.

III. Saneamiento Básico

Etapas de Construcción

Obrador - Planta de Hormigón

La ejecución de la obra causará impactos sobre la infraestructura de saneamiento básico debido a un incremento en la demanda de servicios. En primer lugar, debido a las distintas operaciones constructivas e insumos se generarán residuos de distintos tipos, tanto sólidos como líquidos. En segundo lugar, la presencia humana (trabajadores), generará residuos de tipo doméstico y efluentes cloacales. La instalación sanitaria no generará una demanda adicional sobre la red cloacal ya que se utilizarán módulos sanitarios.

La construcción de la obra producirá un aumento de la demanda de equipamientos y de servicios urbanos, principalmente en Rosario. Sin embargo, como se calcula que sólo de un 5-10% de la mano de obra será foránea, entonces en el pico de obra aproximadamente 300 personas (70 empleados x 4,5 c/familia⁸) se sumarán a la demanda de servicios que sólo la ciudad de Rosario puede ofrecer. Esto puede provocar una sobrecarga leve sobre el sistema, de no tomarse las precauciones del caso. Asimismo los residuos, de no ser manejados correctamente, pueden generar contaminación en los distintos medios receptores, con los riesgos asociados para la población.

Si bien algunos residuos pueden ser generados en obra, se analizarán como concentrados en la acción del obrador, que es el lugar donde se almacenarán transitoriamente hasta su disposición final. Estos residuos pueden ser de distinto tipo, por ejemplo:

- restos inertes (cemento, áridos)
- metálicos (armaduras, repuestos y piezas de equipo rotas)
- residuos químicos (aditivos)
- residuos de carácter especial (baterías)
- residuos peligrosos (combustibles y aceites)
- envases (tambores de aceite, envases de aditivos, etc.)
- domésticos (labores de oficina)
- restos de la comida de los trabajadores

Las técnicas de disposición y tratamiento de los diferentes tipos de residuos son completamente diferentes. A continuación se listarán las estrategias planeadas por el consorcio para la gestión de los residuos. Información más detallada a este respecto se incluirá en los planes de seguridad del obrador (manejo de residuos peligrosos, inflamables, etc.) y en los distintos procedimientos del manual de gestión ambiental.

Los residuos domésticos del obrador Rosario (movimiento de las oficinas) serán recolectados por una empresa habilitada a seleccionar, ya que la información disponible indica que no existe recolección municipal en el área del predio. El destino final de estos residuos será el relleno sanitario de la ciudad. La alimentación de los trabajadores estará a cargo de una empresa de catering (todavía no ha sido seleccionada). Esta empresa deberá además hacerse cargo de la gestión de los residuos de la alimentación del personal.

Debido a la cantidad de personal ocupado durante la construcción, del que parte no corresponderá al obrador de Rosario, se estima que la demanda extra sobre el relleno sanitario será mínima (frente a la población servida de la ciudad). Con respecto al obrador de Victoria, al no estar definida su ubicación, todavía no se encuentra definida su estrategia de gestión de residuos. El movimiento previsto para este obrador, tanto para el personal como en materiales, es muy inferior al del obrador Rosario. Si bien Victoria es mucho más pequeña que Rosario, se estima que los efectos serán mínimos.

⁸ Se utilizó el mismo tamaño de familia que el Informe de CEPA

La gestión de los envases será planificada para minimizar los residuos. Los contratos con los proveedores se realizarán de manera que la provisión de suministros sea en envases reutilizables (dentro de lo posible) o, que el proveedor se haga cargo de la gestión de los mismos. Dentro de los obradores se ubicarán áreas especiales para el depósito de los envases en espera de su retiro.

Los residuos peligrosos serán almacenados en un lugar especialmente preparado para evitar riesgos de contaminación. Estos residuos serán dispuestos mediante un transportista y un operador calificado, por lo que no generarán una demanda adicional sobre la infraestructura pública.

El impacto se considera directo, de signo negativo, magnitud leve, transitorio y de duración.

Etapas de Operación

Con referencia a la ampliación del área de uso residencial en Rosario, cabe subrayar que se entiende que dicha ampliación lleva implícitas las necesarias adecuaciones en cuanto a las distintas coberturas de servicios, particularmente los correspondientes a saneamiento básico (agua y cloacas). De no ser así, se producirán inadecuaciones entre la ocupación del suelo y la prestación de servicios esenciales que podría ser calificarse como negativo bajo en términos globales, de acuerdo con el crecimiento inducido esperado.

En cambio, en Victoria se podrá producir el agravamiento del déficit de infraestructura de servicios y equipamiento. Es importante recordar que en esta ciudad el déficit de servicios es importante aún dentro del área central. Este déficit aumentará por la radicación de población y exigirá que el gobierno, en sus distintas escalas de respuesta al incremento de la demanda. Este efecto ha sido calificado como de negativo leve.

De acuerdo con el estudio de CEPA, en cuanto a infraestructura de servicios básicos es de esperar la necesidad de ampliación del sector consolidado en una superficie que puede estimarse entre el 8 y el 15% de la superficie de la planta urbana de Victoria, considerando densidades de entre 80 y 100 hab/ha.. Esto se agravaría significativamente si se produjera la urbanización indiscriminada de áreas periurbanas.

Contrariamente, si la demanda local es satisfecha mejorará la calidad urbana de Victoria y esto redundará en el nivel de vida de la población.

En relación a la zona de Islas el impacto se caracteriza como negativo medio debido a que se considera que dicha zona tiene un equilibrio ecológico frágil y una infraestructura precaria.

IV. Salud

Etapas de Construcción

Es probable que se produzcan efectos negativos derivados de la sobrecarga sobre los servicios de saneamiento básicos, los de salud y policía y bomberos derivados de una mayor demanda de los mismos. Sin embargo, de producirse serán leves debido a que el área se encuentra bien servida. De todas maneras, es conveniente ajustar la oferta de los mismos con el fin de satisfacer dicho incremento.

Con respecto al tema salud, en Rosario el Hospital de Emergencias es el Dr. Clemente Alvarez. (HECA). Es un hospital de agudos con alto grado de desarrollo en el área de emergencias, centro regional de referencia para Trauma (Accidentología) y Quemados. El Hospital de Emergencias posee además un servicio de apoyo de Diagnóstico y Tratamiento como radiología, farmacia, laboratorio, anatomía patológica, ecografía, etc. Actualmente el Hospital de Emergencias está situado en la calle Rueda al 1100. Durante 1998 se ha iniciado la construcción del nuevo edificio para este hospital que se localizará en Av. Pellegrini y Vera Mujica, es decir más hacia el interior de su localización actual, pero con óptima accesibilidad.

De acuerdo con un estudio realizado por la Municipalidad de Rosario en Mayo de 1995, la zona de influencia del servicio de Emergencia del HECA fue la zona sur, el barrio Las Flores y Villa Corrientes y la zona 3 de Rosario, es decir, básicamente el centro - sur de la ciudad. Alrededor del 86% de los atendidos en emergencias provenían de Rosario. Cuenta con 146 camas, de las cuales 12 están en emergencias y 5 quirófanos generales.

El Hospital de Emergencias atendió durante el primer trimestre de 1997, 1132 víctimas de accidentes de tránsito y tránsito casual, de los cuales alrededor del 80% fueron accidentes de tránsito. Del total de accidentes sólo el 1% (12 personas) correspondieron a camiones y el 2 % (24 personas) a pick-ups. Las diversas acciones de la obra podrían incrementar la ocurrencia de accidentes, aunque de forma leve y transitoria. También, aunque de forma indirecta, podría aumentar el número total de accidentes debido al aumento del tráfico y al congestionamiento general de las vías que se utilizarán para la obra. Este aumento será leve. Sin embargo, es necesario destacar que este Hospital tiene un porcentaje de ocupación del 100%. Por lo tanto, cualquier incremento en el número de accidentes debido a la obra puede significar una sobrecarga, cuyas alternativas de solución deberán planificarse con antelación. Sin embargo, cuando el nuevo HECA esté funcionando tendrá mayor capacidad.

Además, del HECA, existen en el área de influencia de la obra, en la margen rosarina, otros hospitales y dispensarios. En la fig 3.17 se muestra la distribución de los Efectores de Salud Municipales y Provinciales de la ciudad de Rosario, según seccional policial para Rosario, Granadero Baigorria y Villa Gdor. Gálvez. Los Hospitales que quedan más cercanos al obrador de Rosario son el Hospital Municipal Alberdi, situado en Av. Puccio 575 y el Hospital Escuela "Eva Perón" en Av. San Martín 1650 en Granadero Baigorria. El Hospital Alberdi cuenta con una guardia permanente, 28 camas, 4 para guardia y un quirófano para prácticas ambulatorias y el Eva Perón cuenta con 95 camas habilitadas, más 5 camas en guardia, posee una guardia activa de 24 horas con el apoyo de anestesiología, radiología, hemoterapia y laboratorio. Cuenta además con 5 quirófanos generales y uno especial.

En Victoria, el Hospital para atención de emergencias es el Hospital General Fermín Salaberry, hospital de agudos y emergencias de cuarta categoría, que cuenta con 100 camas disponibles y en caso de emergencias podría contar hasta con 180 camas en total. Las autoridades del Hospital han solicitado ante la Secretaría de Salud de la Provincia de Entre Ríos que este sea ascendido de categoría para contar con mayor cobertura de servicios.

Debido a que Victoria funciona actualmente como una zona de paso, este hospital atiende las víctimas de gran cantidad de accidentes, de gente de tránsito desde Córdoba y desde Uruguay. Muchos de los accidentes se producen por la imprudencia de los automovilistas que no están acostumbrados a la topografía del área, con declives pronunciados y frecuentes neblinas. En Semana Santa de 1998, la Policía implementó un plan y logró reducir el número de accidentes.

Dado el mayor riesgo de accidentes y el incremento de la actividad en la zona se considera que el impacto general sobre la infraestructura de salud como negativo leve, temporario (asumiendo que se realizarán modificaciones en la infraestructura) y localizado.

Etapas de Operación

Con respecto al aumento de la demanda de servicios de salud y educación, especialmente importante en Victoria, podrá ser resuelto por la gestión pública y/o privada. Seguramente se organizará en estrecha relación con los servicios existentes en Paraná o Rosario. Sin embargo, la operación del puente, al inducir el crecimiento de Victoria y su jerarquización propiciará el aumento de servicios de salud y educación propios. Desde el Estado, deberá analizarse el probable aumento de la demanda de forma de adecuar la oferta en forma apropiada. La gestión privada responderá a las leyes del mercado.

V. Educación

Etapas de Construcción y Operación

En cambio, no se considera significativo el efecto sobre los servicios de educación, debido a que el incremento de familias, es decir mano de obra no local, no será significativo. Además, existe en el área una sobreoferta relativa que permitiría incorporar a la nueva población escolar sin generar problemas.

VI. Policía y Bomberos

Etapas de Construcción

Con respecto a policía y bomberos, se considera que los servicios existentes son suficientes para cubrir el incremento eventual derivado de la obra. Sin embargo, ambas instituciones deberán tomar los recaudos del caso como para atender una eventual sobrecarga sobre el sistema. Por lo tanto, se ha calificado el impacto como negativo bajo y temporario. En Rosario, los bomberos pertenecen a la Unidad Regional II de la Policía de la Provincia. Además, existen los bomberos voluntarios.

En Victoria, los bomberos son voluntarios. El Cuartel General está localizado en las calles 1ero. De Mayo y Laprida y cuenta con tres autobombas, una pickup con unidad de rescate, dos motobombas, una bomba de alta y baja y demás equipo de combate de incendios y salvataje. El personal voluntario-activo está compuesto por treinta hombres y tres cuarteros por turnos alternativos de 8 horas cada uno y un administrativo, como personal permanente jornalizado. Se planifica incorporar una autobomba en el corto plazo.

Etapas de Operación

El aumento del tránsito y la probabilidad de ocurrencia de accidentes, especialmente en periodos y horas pico, incrementará la demanda de infraestructura de vigilancia. En el área de Victoria, será necesario incrementar la vigilancia en las rutas de acceso al puente. Por otra parte, los Bomberos de Victoria, están considerando incorporar una autobomba en el corto plazo. Sin embargo, el crecimiento de Victoria necesitará de una reevaluación profunda de la capacidad de respuesta y las necesidades.

Con respecto al esperado aumento de la delincuencia en Victoria, como resultado de un proceso de difusión desde Rosario, será necesario planificar el aumento de infraestructura y capacitación de la policía de la ciudad y el trabajo conjunto con la policía de Rosario. En función de dichos factores el impacto se califica como negativo leve localizado y temporal.

5.5.2.5. Condiciones Laborales

Empleo y cuentapropismo asociado a obra

Etapas de Construcción

Un efecto altamente favorable que es dable destacar es el derivado de la construcción de las obras incluidas en el Proyecto sobre las condiciones laborales, ya que la demanda de mano de obra que las distintas actividades asociadas habrán de generar será acompañada de un consecuente incentivo de la oferta local. Este incentivo, dadas las condiciones actuales de desempleo y subocupación, constituirá un efecto beneficioso de considerable importancia.

Lo mismo resulta válido para el desarrollo de ciertas actividades independientes (cuentapropismo asociado a obra) de pequeña envergadura tendientes a satisfacer fundamentalmente aspectos de servicios relacionados con las necesidades inmediatas del personal de las distintas obras y tareas subcontratadas por la concesionaria.

La construcción de la obra significa el empleo de personal en el transporte terrestre, en la industria del dragado, y en la construcción de terraplenes y demás acciones del Proyecto. No se considera la generación de empleo en relación con los insumos de la obra, como la provisión de cemento o arena, barras de acero debido a los bajos volúmenes necesarios en comparación con la actividad normal de las industrias y/o canteras proveedoras.

Se analiza a continuación la probable demanda de mano de obra para la construcción de la obra. En el obrador de Rosario, para la fabricación del hormigón y la armadura se estima la necesidad de una flota de alrededor de 40 camiones diarios como promedio durante 36 meses y de 60 camiones diarios durante cinco meses con sus correspondientes choferes. En el obrador de Victoria, para la fabricación del hormigón y la provisión de la planta flotante, se estima la necesidad de una flota de alrededor de 30 camiones durante 30 meses y un pico de 50 camiones durante 10 meses. A estas cifras se le debe sumar alrededor del 10-15% más para el transporte de combustible, aditivos, material para terraplenes.

Se calcula que la mano de obra necesaria para las obras en sí misma será en el pico de obra, durante el primer año, aproximadamente de 760 trabajadores, luego presentará una reducción paulatina hasta llegar a 220 en el cuarto año.

En cuanto al dragado, se estima que se emplearán alrededor de 50 extranjeros que contratará la empresa que realizará el dragado durante 30 meses.

Con respecto a las tareas que serán subcontratadas, como el mantenimiento de equipo, compra y/o alquiler de equipos y su mantenimiento y operación (combustible, lubricantes, repuestos, etc.), se calcula que el monto destinado al pago de trabajos realizados por empresas subcontratadas será aproximadamente de 107 millones de pesos.

La contratación de mano de obra a nivel local requerirá, en algunos casos, la realización de programas de entrenamiento y reconversión previos al comienzo de la obra.

Debido a la alta tasa de desocupación abierta registrada en Rosario (18,1% para 1995) y a pesar de la ausencia de datos específicos actuales para Victoria (para 1991, la tasa de desocupación era de 4,7%), la creación de empleos traerá beneficios a los que sean directamente contratados y a sus familias. Además, de aquellos beneficiados directamente por la contratación debe sumarse a aquellos que resultan empleados debido a la compra de materiales y equipos para la obra y a todos aquellos que provean diversos servicios para la obra o para sus trabajadores. Finalmente, toda construcción genera un empleo indirecto que resulta del efecto multiplicador de la actividad.

El impacto de la construcción es, entonces positivo de magnitud media/alta, el área de influencia es regional (ya que afecta, aunque no mayoritariamente a mano de obra proveniente de una extensa área de influencia) y es temporario de larga duración.

Con respecto a la relación entre los pobladores del lugar y los empleados en las obras, no son esperables problemas de fricción debido a que gran parte de los mismos provendrán de la región. Los tripulantes de la draga trabajarán en forma autónoma.

Etapas de Operación

Cuando se produzca la habilitación de la conexión vial, se producirá el desempleo de los obreros y la desactivación /cierre de servicios ligados a las obras que verán disminuida la demanda. Sin embargo, aparecerá la demanda de servicios de alto nivel (hotelero, turístico, etc.) derivado de la habilitación de la conexión vial y el crecimiento inducido. Este impulso hacia una mayor jerarquización de Rosario significará, a su vez, un aumento de la demanda de servicios cuaternarios. Esto puede calificarse como positivo medio y permanente con un área de influencia distribuida.

Con respecto al efecto del crecimiento inducido en el empleo secundario, se considera que el impacto no será significativo, debido a la actual crisis de empleo secundario en Rosario y al marcado proceso de terciarización con marcada tendencia al subempleo.

Por otra parte, cuando se habilite la obra, Rosario fortalecerá su posición como centro de servicios, servicios ruteros, hoteleros, turísticos, de negocios, etc. Es decir, que el énfasis estará sobre los empleos en el sector servicios, antes que en el sector secundario. De todos modos, al terminarse la obra se producirán un cierto número de desempleados de la construcción que buscarán un nuevo empleo. Sin embargo, este efecto no será elevado en relación con la proporción de desempleados que existen en Rosario y en cierta forma podrá ser compensado por el crecimiento inducido por la operación del puente.

5.5.2.6. Actividades Económicas

El área de influencia de la conexión Rosario-Victoria comprende el territorio donde se verifican los desplazamientos o viajes de los usuarios potenciales de la misma así como los impactos ambientales correspondientes. Se puede distinguir una macro-y una micro región de influencia.

La macro-influencia del proyecto, debido a su influencia en el sistema de transporte analizado anteriormente, comprende un ámbito nacional y otro internacional. En lo interno va más allá de las provincias colindantes extendiendo la influencia hacia la mesopotamia, el oeste y suroeste. Además, tiene alcance a Chile central, Brasil, Uruguay y Paraguay (Mercosur).

El área de influencia más directa e intensa afecta principalmente a las provincias de Santa Fe y en especial Entre Ríos donde se verifica el tráfico local y la mayor proporción del tráfico generado. Aquí se presentarán las características principales de la economía (para complementar al Capítulo 3.0) y los análisis de los impactos sobre la economía debido a la construcción y operación de la vinculación.

I. Sectores y Características de la Economía

La vigencia del Mercosur y las dinámicas de las economías regionales alientan perspectivas de crecimiento para varios sectores, en particular el agrícola con una tasa mínima de 5%, y el manufacturero agrícola e industrial con más del 10%. Por otra parte el Banco Mundial ha previsto un crecimiento superior al 6% para la Argentina hasta el 2002.

La actividad económica dominante en el área de influencia es de características agropecuarias con un proceso de industrialización avanzado y concentración de servicios en el entorno de Rosario. Se centrará el análisis en el recurso tierra, su uso actual y aptitud a fin de estimar su potencial en la provincia de Entre Ríos. Esto debido a que el puente no significará un cambio en el esquema productivo de Santa Fe sino una salida de sus productos de exportación en especial al Brasil y de insumos para Entre Ríos; también será receptora de importaciones y de cargas de exportación entrerrianas a través de Rosario.

De acuerdo a su aptitud los 7,7 millones de hectáreas de Entre Ríos se distribuyen en: 6,6% agrícola, 20,5% agrícola-ganadera, 58,5% ganadera-agrícola, y 14,3% ganadera (CEMA, 1993).

Los departamentos donde se concentra el mayor potencial agrícola son: Victoria, Diamante, Paraná, Nogoyá, La Paz y Gualaguay. En función de su orientación predominante a los hinterlands portuarios se pueden agrupar:

La Paz, hacia el puerto de La Paz; Diamante y Paraná hacia el puerto de Diamante; y Victoria, Nogoyá y Gualaguay hacia el complejo portuario de Rosario. Esta última zonas comprende el 45% del recurso tierra dedicado con exclusividad a la actividad agrícola.

Las principales producciones de Entre Ríos en el área de influencia del proyecto son: la agrícola (trigo, maíz y soja), la ganadera y la silvicultura. Otras producciones importantes son el arroz, las frutas cítricas, la avícola y la madera en rollos, mayormente ubicadas en el litoral del río Uruguay. Allí opera el puerto de Concepción del Uruguay con salida a ultramar, por lo que la salida de estos productos —salvo por el mercado interno— no utilizaría la nueva conexión.

La pesca y su procesamiento es otra actividad promisorio con una gran concentración en Victoria (34% de la producción de la provincia) — Gualaguaychú concentra el 55%. Entre Ríos tiene una producción de casi 4.000 ton que representa el 40% del total de pesca de agua dulce. En la actualidad hay signos de sobre-explotación de la pesca debido al tamaño de las piezas capturadas y el tamaño de las redes utilizadas.

Etapas de la Construcción

Para el caso del componente Sectores y Pautas de Producción, el análisis de impactos durante la etapa constructiva se hará considerando la obra como un todo, sin diferenciar en las distintas acciones. Por este motivo, los casilleros de la matriz llevan todos la misma clasificación de impactos.

La inversión prevista, que alcanza los \$305.000.000 se traduce en movimiento de diversos sectores económicos. Cada peso de la inversión en obra tendrá un componente destinado a:

- Insumos: inversión en compra de materiales y equipamiento (por ejemplo agregados, armaduras, combustible, aditivos, aceites, cascos para obreros, materiales de seguridad, etc.)
- Subcontratos: dinero destinado al pago de empresas proveedoras de servicios o productos especializados (por ejemplo el asfalto, las dragas, el servicio de comida para los obreros, etc.)
- Mano de obra: salarios y cargas sociales de los empleados contratados por el consorcio
- Impuestos: todas las compras y expensas realizadas tributan algún impuesto que representa un ingreso de fondos para el estado
- Beneficios empresarios: si bien la obra es en gran porcentaje una inversión de riesgo del capital empresario que se recobrará durante la operación (cobro del peaje), como toda inversión un cierto porcentaje está destinado a cubrir las ganancias del capital
- Intereses: parte de la inversión servirá para cubrir los servicios de la deuda que se tomará para financiar la obra.

Esto muestra que la obra pública tiene un importante efecto multiplicador de la economía porque no se beneficia únicamente el sector de la construcción con las inversiones. A continuación se analizan los mecanismos que influyen en los distintos sectores productivos.

Insumos: La compra de materiales representa dinero derivado directamente a otros sectores: por ejemplo, minas y canteras (agregados), industria siderúrgica (barras de acero), industria petroquímica (combustible), etc. También se beneficia directamente el sector transporte, porque se requieren vehículos para trasladar estos materiales a obra. Es decir que unos 76 millones de dólares destinados a la compra de insumos, se trasladarían directamente a otros sectores económicos. Este efecto directo, se extiende aún más: cada una de las industrias beneficiadas recibirá una mayor demanda de productos que se transformará en una mayor demanda de insumos de producción. Puede visualizarse conceptualmente la ramificación de los efectos benéficos.

Además de los insumos, la mayor demanda de producción puede generar nuevos empleos, así como también en el transporte. Este efecto ya resulta indirecto con respecto a la construcción de la obra. Sin embargo, los nuevos empleos tendrán el mismo efecto multiplicador a otros sectores económicos que el que se analiza posteriormente con los puestos de trabajo generados por la obra.

Muchos de los proveedores directos de la obra se encontrarán fuera del área de influencia directa del proyecto, por ejemplo en Córdoba y Corrientes (agregados). Esto muestra que el efecto sobre la economía trasciende las fronteras departamentales o provinciales.

Subcontratos: Con el dinero destinado a subcontratos sucede el mismo fenómeno. El dinero recibido por esas empresas se trasladará a sus proveedores, empleados, socios capitalistas (intereses, ganancias) y al estado (impuestos al valor agregado, a las ganancias, etc.).

El dinero destinado a sueldos merece un análisis diferente. En este caso, los sectores beneficiados serán el comercio y los servicios. Cada obrero mantendrá su hogar (familia o a sí mismo), o en su defecto, colaborará en la mantención de uno. Parte del dinero recibido por su trabajo se traducirá en la compra de alimentos, vestuario, educación, obra social, servicios (agua, electricidad, teléfono, etc.), transporte público, esparcimiento (p. ej. cine) entre otras actividades económicas. Esto multiplica nuevamente el efecto de cada peso destinado al pago de mano de obra. La principal diferencia con el dinero destinado a insumos es que la mayor parte de estas sumas serán distribuidas localmente (la mayor parte de la mano de obra será local, como se indico en el Capítulo 2.0). En principio, las previsiones indican que se destinarán unos 36 millones a este rubro.

Impuestos. El dinero que el Estado recaude en impuestos será redistribuido en obras y servicios brindados a la comunidad. Debe tenerse en cuenta que el efecto se verá disminuido debido a que parte del dinero percibido por el Estado compensará el subsidio que el mismo otorga para la realización de la obra (de lo contrario se estarían duplicando los beneficios).

Beneficios. Los beneficios empresarios podrán tener destinos diferentes: ser reinvertidos en otro proyecto, ser destinados al aumento del capital empresario, distribuido como dividendos, etc. Todas las alternativas se traducen en la posibilidad de reinversiones, en mayor o menor medida. Cabe hacer la salvedad de que dado el carácter internacional de las empresas, este dinero no necesariamente permanecerá en el país, por lo que se considera que un cierto porcentaje de la inversión en la obra no terminará en la región.

Además de los efectos distributivos de la inversión a ser realizadas también existe una creación directa de empleos importante. Considerando los niveles de desempleo y que la obra generará más de 600 puestos de trabajo, la misma contribuye a solucionar los problemas ocupacionales.

Resumiendo, se verán directamente e importantemente afectados los sectores construcción, minas y canteras, transporte. También serán afectados en menor medida, algunos rubros de la industria manufacturera. En forma indirecta se verán beneficiados el comercio y los servicios.

El impacto se considera de signo positivo, magnitud media a alta, duración larga, carácter transitorio y espacialmente distribuido.

Etapas de Operación

Rosario y alrededores ofrecen un mercado con gran diversidad de bienes y servicios al que principalmente la provincia de Entre Ríos podrá acceder en particular en materia de puertos para las cargas masivas u otras y de aeropuerto para productos perecibles o de alto valor. Este hecho representa beneficios de un intercambio regional tendiente a una descentralización de Buenos Aires. Por este concepto Victoria y zonas próximas se estima que reciban impactos de magnitud entre moderada y alta.

Los incrementos de tráfico correspondientes de relevancia para el proyecto, no tendrían efectos tan significativos sobre los niveles relativos de la actividad comercial y de servicios existentes en la zona de Rosario y en consecuencia los impactos esperados son de baja magnitud.

Aunque es difícil cuantificar los impactos que la conexión produce sobre la producción agropecuaria, el análisis de las informaciones permite suponer beneficios importantes para el polo Nogoyá, Victoria y Gualeguay. La baja del costo de transporte y la nueva cercanía al puerto de Rosario podrían influir favorablemente en la ecuación económica para estimular la producción de esta zona netamente agropecuaria, principalmente en los rubros trigo, maíz y soja. En este sentido, se estima que el impacto positivo tendrá una magnitud media a alta.

Es esperable que el poder comercial de Rosario y la mayor oferta de bienes y servicios induzca a los pobladores de Victoria a realizar viajes de compras a la primera. En este sentido Rosario será beneficiada. Por otro lado, el comercio de Victoria, que ya expresó sus preocupaciones, podrá verse afectado negativamente. El comercio de Victoria, por otro lado, también tendrá acceso a nuevos proveedores y a una rebaja en los precios debido a la disminución de los costos de transporte.

Este efecto compensaría al anterior, aunque sea, parcialmente. Además, un sector del comercio de Victoria será favorecido especialmente debido a la mayor afluencia de visitantes de Rosario, que según los estudios de tráfico realizados serían los principales generadores de viajes locales. No obstante estas apreciaciones, es indudable que, los comerciantes de Victoria deberán adaptar sus prácticas comerciales e inclusive la gama de productos y el nivel de servicio que ofrezcan. El fenómeno, si bien se ve potenciado por la conexión, es un fenómeno global: existe una tendencia muy marcada a que los comerciantes minoristas vean reducidas sus participaciones en el mercado a favor de los grandes comercios concentradores.

La conexión vial abre una posibilidad interesante para el turismo y las actividades comerciales relacionadas. Aunque el efecto podrá darse en las dos cabeceras, será mucho más notable, por las magnitudes relativas, en Victoria. Aquí se podrá aprovechar la afluencia de usuarios potenciales para crear atractivos y organizar actividades orientados al mini-turismo. Al respecto la oferta comercial, hotelera, gastronómica y de servicios básicos deberá renovarse y ampliarse adaptándose a las necesidades de la demanda creada. Es probable que la conexión brinde las condiciones para el asentamiento de inversiones en estos rubros.

El rendimiento económico de la actividad se basará principalmente en el crecimiento del sector construcción y en la venta de servicios corrientes proporcionando ocupación de mano de obra.

Sobre la base de los datos de tráfico, y asumiendo hipótesis conservadoras, se puede esperar un flujo de alrededor de 890 personas por día (año 2010, 50% del tráfico motivado por miniturismo). Si la capacidad de consumo es de \$25/día (sólo se tomarán viajes de un día sin pernocte) resultan ingresos anuales potenciales por \$8.000.000. Debe recalcar que Victoria debería estimular el desarrollo del turismo para alcanzar e incluso superar estas cifras, pero que en las condiciones actuales de infraestructura y servicios, serán difícilmente alcanzables por la sola presencia de la conexión.

Aparte de los ahorros en el costo de los usuarios, pueden existir otros beneficios del tránsito que tienen un impacto apreciable. Por ejemplo, al concretarse un nuevo corredor se crearán las condiciones para el establecimiento de actividades y empleos por servicios de apoyo a los usuarios — como ser estaciones de combustibles y reparaciones, lugares de comida o descanso y otros — en rutas de la región. La actividad, y en particular los peajes de las rutas abandonadas por los usuarios verán disminuidos sus tráficos temporalmente, pero continuarán subsistiendo por lo que puede esperarse un beneficio diferencial por la creación de nuevas actividades y por un efecto distributivo favorable al proyecto.

Los análisis permiten concluir que a pesar que existen algunos impactos que pueden ser negativos, en general son positivos, indirectos, de magnitud media para Victoria, de magnitud baja para Rosario, permanentes, y de extensión distribuida.

Para obtener una idea de la magnitud de la inversión, se la relacionará con el movimiento económico de la región. Por ejemplo, el Producto Bruto Geográfico (PBG) de la Provincia de Santa Fe alcanzó aproximadamente los 4.816 millones de pesos a valores de mercado. De ese total, la industria de la construcción contribuyó con unos 46 millones de pesos (IPEC, 1994). Porcentualmente, la construcción disminuyó su participación en el PBG entre 1980 y 1990: al comienzo de la década representaba un 4,45% mientras que al final sólo alcanzaba el 0,96%. Algo similar sucedió en la Provincia de Entre Ríos: en 1980 la construcción representaba el 9,13% (Anuario Estadístico de Entre Ríos, 1996); en 1990 alcanzaba el 2,23% y en 1995 bajó al 2,06%.

Dado que las cifras de PBG se calculan con un cierto retraso, los valores más actuales obtenidos de los institutos provinciales corresponden al año 1995. En ese año, los PBG a valores corrientes fueron:

- Santa Fe: \$ 19.657.655.709
- Entre Ríos: \$ 4.851.751.000

En la Provincia de Entre Ríos la participación de la industria de la construcción ascendió al 2,06 %, es decir unos \$ 99.946.070. Suponiendo que la participación en Santa Fe se mantuviera en valores similares a los de 1990 (aprox. 1 %), el rubro construcción habría movilizados \$ 196.576.557. En total, entre ambas provincias, la industria de la construcción movió unos \$ 296.000.000 en el año. Si se compara este valor con la inversión prevista para la obra (unos 305.000.000 en tres años) puede visualizarse el importante impacto que representa para la economía regional del sector.

En síntesis, los sectores de la construcción, minas, canteras y transporte se verán afectados en forma directa y con mayor intensidad. En menor medida se verán afectados algunos rubros de la industria manufacturera. En forma indirecta se verán beneficiados los sectores comercio y servicios.

El impacto se considera de signo positivo, magnitud media, duración larga, carácter transitorio y espacialmente distribuido.

Si bien la mayor parte del proyecto atraviesa territorio entrerriano, el principal obrador se encontrará en la Cabecera de Rosario. Por este motivo, a modo indicativo, se comparará la mayor inversión anual prevista durante la etapa de construcción, con el PBG santafecino. El año de mayor inversión supera los 100 millones de pesos.

II. Turismo y recreación

Etapas de Construcción

Durante la construcción, las actividades recreativas y turísticas serán impactadas levemente por el movimiento de camiones en y hacia el obrador principalmente y en el área del río e islas por el movimiento de dragas, pontones y embarcaciones para aprovisionamiento. La construcción de terraplenes, puentes, edificios y el montaje del equipamiento, por su lado, afectará levemente al área en que se emplazan, produciendo inmisiones a partir de la generación de polvos y los niveles de ruido en el mismo nivel en que lo hace habitualmente cualquier obra civil de ese tipo.

En el Área de Cabecera del Puente en Rosario existen playas equipadas para uso recreativo. No obstante se registran en la actualidad usos conflictivos del suelo debido a la pérdida de áreas de acceso público a la ribera, la contaminación y el ruido. En este sentido el proyecto sumará nuevos impactos al área que posiblemente disminuirán el uso recreativo durante la construcción. El efecto será negativo bajo y temporario, aunque de larga duración y reversible. Por otro lado, la construcción en sí misma puede atraer turistas que concurren al área y aprovechen para ver la obra.

Etapas de Operación

La operación de la obra fortalecerá el rol turístico - recreativo de Victoria, de tal manera se aprovecharían los recursos paisajísticos y culturales/históricos y reactivaría la economía.

Existen algunos tipos de aprovechamiento turístico en el área de influencia de Victoria que seguramente crecerán, como por ejemplo: turismo de aventura, ecológico, turismo de estancia. Además, se incrementarán la actividad de pesca y de caza como actividades recreativas. Este efecto se considera positivo moderado y permanente.

Sin embargo, la excesiva especialización podría restringir posibilidades de desarrollo en otros sectores económicos. Además, también existe el riesgo de que el desarrollo turístico sea manejado principalmente desde Rosario y, que por lo tanto, los beneficios económicos queden fuera de la comunidad.

El aumento de la demanda de espacios apropiados para uso turísticos - recreativos, la elevada potencialidad del paisaje, la presencia de un centro urbano de elevada jerarquía, la excelente accesibilidad del área para los habitantes de Rosario, donde existe toda una tendencia hacia la recuperación de la ribera y de espacios recreativos en relación con la naturaleza, propiciará inversiones rosarinas en tierras del área periurbana de Victoria y en el área de las islas. Si no existen herramientas de regulación de este proceso, se puede producir especulación inmobiliaria. De producirse, se considera un efecto negativo.

Por otra parte, el flujo de paso, junto con la afluencia de turistas y visitantes se incrementará en el área de Victoria. Esto generará la necesidad de inversiones en infraestructura hotelera y de servicios al turista y al pasajero. Aumentará el número de paradores para el tránsito de paso. En Rosario se producirá un incremento aún mayor del que se ha producido en los últimos años de las actividades recreativas ligadas al río, como por ejemplo, clubes de pesca, marinas, etc. Este efecto es positivo moderado y permanente. Sin embargo, requiere medidas de regulación y prevención para que no produzca, concomitantemente, degradación del área y contaminación. Por lo antedicho el efecto se considera positivo medio, permanente y distribuido.

5.5.2.7. Salud

I. Higiene y Seguridad Laboral

Etapas de Construcción

Teóricamente, la fase de construcción se caracteriza generalmente por condiciones riesgosas para la salud debido a las posibilidades de contagio o, en algunos casos, el tipo de viviendas, alimentación, etc. La hepatitis, las enfermedades parasitarias intestinales, la tuberculosis, etc., que son las enfermedades más prevalentes durante esta etapa (Weitzenfeld, 1990). En este caso, como la mano de obra no local no será numerosa, este efecto no será elevado, por lo que se ha calificado como neutro leve, temporal y localizado a las áreas de construcción.

De acuerdo con las regulaciones de aplicación, se realizarán los exámenes de salud preocupacional correspondientes.

En lo que hace a las afectaciones que suelen darse durante la construcción de este tipo de obras, como ser alcoholismo, incremento de enfermedades de transmisión sexual, etc. por creación de poblaciones de hombres solos, éstas no resultan esperables en esta oportunidad ya que la mayor parte del personal de obra contratado será local.

La construcción de terraplenes, puentes, edificios y el montaje del equipamiento, por su lado, afectará levemente al área en que se emplazan, produciendo inmisiónes a partir de la generación de polvos y los niveles de ruido en el mismo nivel en que lo hace habitualmente cualquier obra civil de ese tipo. Se considera que el efecto será neutro, localizado y temporal.

II. Salud de la población

Etapa de Construcción

Sólo existen dos temas relacionadas con la construcción que impactan sobre la salud. El primero se relaciona con el aumento del ruido. Como fuera analizado anteriormente, con adecuadas prevenciones este efecto será menor. El segundo, más importante tiene que ver con la difusión de enfermedades a través de la mano de obra contratada fuera del lugar. Debido al escaso número de contratados foráneos en términos relativos y a los controles sanitarios preocupacionales que se realizarán, se estima, sin embargo que el efecto será neutro de baja magnitud, duración temporal y localizada.

Etapa de Operación

De acuerdo con lo conversado con las autoridades sanitarias, a uno y otro lado del río, los problemas sanitarios globales son similares debido a que las características ecológicas son las mismas, siendo las patologías que se presentan las normales de este tipo de ecosistema. Actualmente, se encuentran en el área patologías del Noroeste que no eran típicas de la zona y también del Brasil, como fiebre amarilla, dengue, cólera. Por otro lado, no existe estrecha relación entre los sistemas de salud de ambas provincias.

Sin embargo, es importante considerar que el puente conecta dos ciudades de dimensiones totalmente distintas. Rosario, por su condición de gran ciudad es un foco de distribución de enfermedades, como se explicó en el diagnóstico.

Según los especialistas, el SIDA se desarrolla más donde hay más migración y movimiento de gente, es decir que la ocurrencia y el riesgo es mucho más elevado en Rosario que en Victoria.

En lo relativo al dengue y la fiebre amarilla, últimamente se ha registrado un aumento de casos en áreas donde se suponía desaparecido. El dengue presenta todas las condiciones para surgir en episodios endémicos, debiendo ser prevenido mediante el control de los mosquitos vectores mediante vacunación, la que debe ser planificada para las cuatro especies del virus, de las cuales la hemorrágica resulta la más grave.

Con respecto al vector del dengue - fiebre amarilla, lamentablemente en Argentina ya se ha producido la reinfestación del mismo, habiéndoselo hallado incluso en el Gran Buenos Aires, aunque no infectado con el virus todavía. Los huevos y las larvas de estos mosquitos se desarrollan en aguas estancadas, por ejemplo, tachos de basura que contengan agua, bebederos de animales, canaletas de los techos, piletas tapadas, latas, envases y cubiertas abandonadas, zanjales y alcantarillas, también en los cementerios, donde usualmente hay floreros con agua. El mosquito es netamente urbano.

La difusión del vector es relativamente fácil, aunque no todos los mosquitos están infectados. El mosquito infectado con el virus del dengue lo transmite cuando pica. Si las células infectadas son pocas, la persona desarrolla la fiebre dengue, que dura entre 6 y 7 días. Si son muchas se desarrolla el dengue hemorrágico, que es más grave. No hay remedio específico, se tratan los síntomas.

El efecto que podrá tener el aumento de la permanencia de agua en algunos sectores del valle fluvial, en la proliferación de los vectores, no se considera muy significativo porque el aumento en sí mismo no lo es y porque el mosquito es predominantemente de hábitat urbano. Sin embargo, se considera imprescindible intensificar las medidas de prevención en forma conjunta con autoridades sanitarias nacionales, provinciales y municipales.

De las enfermedades bacterianas, debe prestarse principal atención a la hepatitis infecciosa empleando para su profilaxis un adecuado tratamiento de las aguas servidas.

La tuberculosis, que hasta hace poco estaba bien controlada mediante campañas de vacunación, actualmente crece por factores sociales, por inmunodeficiencia, falta de diagnóstico correcto, la falta de tratamiento adecuado por lo que se han desarrollado bacilos muy resistentes a los medicamentos usuales.

De acuerdo con las autoridades sanitarias locales, no se han planificado todavía los requerimientos en infraestructura y servicios que significará el aumento de la demanda como consecuencia de la operación del puente. Debe considerarse, además, que la demanda sobre el equipamiento en salud es cada vez más exigente debido al aumento de la población que no cuenta con obra social.

Otro problema que se suscitará es la sobrecarga sobre el sistema de salud como resultado del aumento de la ocurrencia de accidentes al aumentar el flujo. Si bien, la Concesionaria contratará para atender el área de concesionamiento servicios de emergencias privadas; en última instancia, las víctimas de los accidentes serán trasladados a los hospitales de emergencias del área, que son los que absorberán el costo y deben estar preparados para la sobrecarga que se producirá. En Rosario, opera el Programa Provincial de Control de Emergencia Médica y el Trauma - Plan Santa Fe Salud Sistema 107, que presenta actualmente algunas falencias, como la carencia de equipamiento en algunas de las ambulancias del servicio. Estas falencias podrían agravarse al aumentar el número de accidentes, de no preverse un incremento de la infraestructura necesaria.

Por otro lado, el incremento de tránsito vehicular traerá aparejado una elevación de las emisiones gaseosas propias de las fuentes móviles en las horas pico que si bien es estimado bajo podría causar un efecto acumulativo. El efecto acumulativo considera los niveles de fondo existentes, que hasta el momento son desconocidos. Estas emisiones podrían significar un mayor riesgo potencial de contracción de enfermedades asociadas a tales contaminantes, como son ciertas dolencias del aparato respiratorio, por parte de la población radicada en el entorno del emplazamiento del puente y sus accesos. De todas maneras, este riesgo es aparentemente muy bajo.

Asimismo, la contaminación sonora producida por la intensificación de los ruidos, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, será un elemento perturbador para la población que se localiza en el entorno de las cabeceras. De todas maneras, como el tejido urbano en ambas áreas permanecerá abierto, el efecto no será elevado.

Resulta esperable un beneficio adicional para la población de Victoria y de su área de influencia, derivado de la ampliación de su espectro de posibilidades respecto a la accesibilidad a centros de salud y educación más diversificados. Este efecto ha sido calificado como positivo elevado y permanente.

En forma global, se ha calificado el impacto sobre la salud de la población como negativo bajo y distribuido.

III. Riesgo de accidentes

Etapas de Construcción

Los accidentes de la construcción también pueden tener alta incidencia de no tomarse todos los recaudos necesarios para minimizarlos y/o evitarlos (Weitzenfeld, 1990). En las obras de construcción de esta naturaleza (altura, equipos flotantes, montajes, etc. existen riesgos inherentes a las personas que deben ser prevenidos.

Adicionalmente, existen riesgos de accidentes de vehículos ante el intenso movimiento de camiones en tierra y la presencia de las dragas, pontones y demás embarcaciones en agua. Para disminuir los riesgos se se recomendarán medidas de seguridad tales como organización del tránsito, alarmas sonoras y luminosas, señalización, etc. En líneas generales se considera que el impacto será negativo bajo transitorio y localizado y que puede prevenirse mediante medidas de seguridad.

Etapas de Operación

Al generarse un flujo, con la implantación de la conexión vial, y, por otro lado, al aumentar el flujo inducido por el puente, aumentará también el riesgo de accidentes de tránsito en el área.

Como, de acuerdo con lo analizado en el diagnóstico, las principales causas de accidentes en las rutas que sirven a la región son la imprudencia, el exceso de velocidad y la presencia de animales y peatones en la calzada, si se extreman las medidas de precaución el aumento no será elevado. Por lo tanto, se lo ha calificado como negativo bajo, localizado y permanente.

5.5.2.8. Aspectos Culturales

I. Generación de Expectativas

Etapas de Construcción

En referencia al funcionamiento de obradores, y dada la magnitud del Proyecto, son anticipables efectos positivos que se reflejan principalmente en: la generación de expectativas que implica el empleo de un volumen importante de mano de obra del lugar o de localidades vecinas. Sin embargo, si las expectativas generadas sobrepasan la demanda real de mano de obra o de actividades conexas, el efecto puede ser negativo ya que puede traer aparejado frustraciones, aumento de población en asentamientos irregulares, etc. Por todo esto, se ha calificado el impacto como indeterminado, ya que su clasificación depende de variables subjetivas.

Etapas de Operación

Como consecuencia del mejoramiento de la eficiencia del nodo multimodal y de un acceso más diversificado a oportunidades de desarrollo económico y de recreación, se producirá un mejoramiento en los niveles de calidad de vida, muy particularmente en el área circundante aunque con una influencia regional.

El impacto será positivo sobre la generación de expectativas en la población de la región, a causa del espectro de posibilidades que se abren a partir de dicho desarrollo. Se lo ha calificado como bajo, distribuido y de larga duración. Sin embargo, si las expectativas que se generen sobrepasan, el desarrollo genuino generado por el puente, el impacto será negativo. Tomando ambos aspectos en el cuadro síntesis el impacto se calificó como indeterminado distribuido y de larga duración.

II. Estilos de Vida

Etapas de Construcción

Con respecto a los estilos de vida, el cambio más importante se producirá en Victoria debido a que en términos relativos la presencia de personas ligadas a la obra será mucho más importante.

Además, en general, en las ciudades pequeñas la comunidad está menos acostumbrada a los cambios y a la presencia de acciones y grupos diversos. En cambio, la cultura de una metrópolis como Rosario está caracterizada por el cambio rápido y la presencia e interacción de diversos grupos humanos con ideas y culturas distintas.

Durante la etapa de construcción, desde el momento en que se establezca el obrador, surgirán impactos en el sistema urbano. Si bien se prevé realizar las contrataciones a nivel local y por lo tanto generar empleo, parte del personal directivo y técnico no pertenecerá a la ciudad. Los estilos de vida de los llegados de grandes ciudades, Rosario, Buenos Aires, deberán relacionarse con aquellos existentes en Victoria, pequeña ciudad de estilo conservador. Ello exigirá adaptaciones y negociaciones que podrán exigir cierto grado de monitoreo de manera que la convivencia sea armónica. Este impacto ha sido calificado como indeterminado bajo debido a que variará desde la perspectiva individual. No obstante es importante remarcar que será permanente e irreversible ya que una vez que empiecen las obras, se iniciará la modificación del estilo de vida que luego, se acentuará durante la operación de la conexión vial. Este impacto es, por lo tanto, también irreversible.

Etapas de Operación

El impacto en relación con el estilo de vida será muy elevado en Victoria y en el área de las islas donde la implantación de la conexión vial producirá un efecto elevado. En Victoria se producirá la penetración de pautas culturales externas, ya desde la construcción con el arribo de personal de otras localidades y de otras provincias, especialmente desde Rosario y Buenos Aires. Durante la operación, la afluencia de contingentes de turistas/recreacionistas, provenientes principalmente de Rosario provocará una modificación de la tranquilidad, la seguridad y la convivencia tranquila de la comunidad. Además, aumentará la población estable por el crecimiento inducido por el puente. Esta población provendrá del área de influencia de Victoria en la provincia de Entre Ríos, pero también desde Rosario.

El efecto ha sido calificado como indeterminado porque esta modificación puede ser percibido por algunos como positivo, al mismo tiempo que provoca el rechazo de otros que perciben esta modificación como una pérdida o una invasión.

Además, el efecto es irreversible debido que el cambio que se producirá en Victoria no tiene retorno. Por otra parte, la confrontación entre una sociedad moderna y otra tradicional puede producir efectos no deseables en la comunidad de Victoria, especialmente en lo que se refiere al abandono rápido de pautas culturales, características de la comunidad.

También se producirá de forma irreversible la modificación del estilo de vida de los isleños, a través de una alteración significativa del sistema productivo y el incremento de las actividades económicas. Este impacto ha sido calificado como negativo por cuanto seguramente significará la pérdida de un estilo de vida diverso por la necesaria transición de una cultura de subsistencia en estrecha relación con la dinámica natural del valle, cuyo principal modo de producción es la actividad primaria artesanal y tradicional, a un estilo de vida más relacionado con la producción turística o agropecuaria de mayor intensidad y tecnificación, con un fuerte proceso de mercantilización de las relaciones humanas y probable deterioro ambiental. Este efecto se producirá con mayor intensidad en el área frente a Rosario, disminuyendo su intensidad hacia el valle, a medida que aumenta la distancia al nodo difusor de las innovaciones.

Como aspecto positivo del mismo impacto sobre la cultura, cabe identificar los beneficios derivados de mejoras en la accesibilidad a centros educativos y de salud de gran diversidad y jerarquía lo que permitirá mejorar el nivel de vida de la población. La planificación del desarrollo del valle permitirá potenciar estos beneficios y mitigar los efectos negativos mencionados anteriormente.

III. Patrimonio Arqueológico

Etapas de Construcción

Teniendo en cuenta lo explicado en el diagnóstico sobre la existencia de sitios vinculados con el Patrimonio Histórico-arqueológico en el área cercana a la traza, se ha tenido en cuenta en la matriz respectiva un eventual impacto a producir tanto por las acciones de dragado y refulado como por las acciones de excavaciones y los movimientos de tierras como, con mucha menor probabilidad de ocurrencia, por los pilotajes. Este efecto ha sido calificado como negativo bajo, permanente e irreversible.

Etapas de Operación

El patrimonio arqueológico se ha conservado, en parte, gracias al aislamiento e inaccesibilidad del área del valle que ha dificultado la apropiación ilegal de piezas arqueológicas. Como hemos dicho, uno de los efectos directos de la conexión vial será la facilitación del acceso al área de islas, con el consecuente aumento de diversas actividades económicas y socioculturales en el área. Dichas actividades podrían afectar el patrimonio arqueológico de forma irreversible. El impacto ha sido calificado como negativo medio.

Sin una política clara y efectiva para la recuperación y valoración, junto con recursos económico/financieros para la implementación de dicha política, el patrimonio arqueológico puede perderse o deteriorarse. Los gobiernos, en sus distintas escalas, podrían incorporar los atractivos arqueológicos/históricos como un atractivo más para el área.

IV. Patrimonio Arquitectónico

El crecimiento inducido de la ciudad de Victoria puede producir la pérdida del valor patrimonial de la trama urbana y la pérdida de edificios de valor arquitectónico.

La ciudad de Victoria ha conservado las pautas de implantación original en sus aspectos urbanísticos y edificios. La implantación de la conexión vial provocará una transformación muy significativa que obligará a adecuar la estructura física actual y a enfatizar el rol de la gestión para mitigar y evitar efectos negativos. Especialmente importante será el diseño de la red de movilidad integral y la elaboración de normativa previa que identifique las áreas que necesitan ser preservadas. Este efecto negativo es irreversible. En forma global, ha sido calificado, como bajo y localizado debido a que sólo afectará algunos sectores de la ciudad de Victoria.

V. Paisaje Urbano

Etapas de Construcción

En lo atinente a la etapa de construcción la modificación del paisaje se considera neutra de magnitud leve ya que las actividades de obra no modificarán en forma ostensible el paisaje. Es probable que las mayores modificaciones puedan observarse en el área cabecera de ambos centros urbanos.

Etapas de Operación

La conexión vial producirá cambios en la ribera, desde distintas perspectivas. Desde un punto de vista, producirá una intrusión visual, generando un nuevo paisaje. Asimismo, la implantación de la conexión puede ser percibido, también como un símbolo de desarrollo, de integración y fin del aislamiento.

Para los rosarinos, permitirá más fácilmente la percepción de su ciudad como un todo. Este efecto ha sido *calificado* como neutro moderado y localizado. Es además, irreversible.

Finalmente, la conexión vial en sí misma producirá una revalorización y un aumento de la accesibilidad del río, el valle y la ribera. Esto puede provocar el deterioro del área, si la afluencia se produce sin una planificación previa que lo impida. Por lo tanto, es imprescindible establecer pautas claras que permitan el uso racional de los recursos.

6. PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo define los lineamientos generales de un programa cuyo objetivo es minimizar los impactos que la construcción u operación de la obra pudiera ocasionar. Este programa debe ser atendido por el concesionario y el Estado (como primer responsable impulsor del proyecto). La etapa de evaluación de impacto ambiental es clave en cuanto identifica medidas necesarias para mitigar, atenuar, controlar o prevenir impactos negativos.

Pero igualmente clave es la materialización de las medidas y previsiones de ese estudio ambiental, lo cual depende por un lado de una adecuada planificación y programación de las actividades, de la asignación de recursos humanos y materiales, del monitoreo, del control de gestión y del control de calidad.

El capítulo brinda recomendaciones que ordenadas en un programa o plan de gestión ambiental constituirá una herramienta clave de gestión para las etapas de construcción y operación. El Concesionario y el Estado deberán incorporar procedimientos más detallados respecto al tratamiento de las actividades de rutina y a las acciones ante contingencias derivadas de fenómenos accidentales o intencionales. Asimismo, dará pie al desarrollo de los cronogramas constructivos en un marco de equilibrio con el medio ambiente natural y antrópico.

El desarrollo del Plan de Gestión Ambiental, definido en el Manual de Gestión, deberá estar organizado en forma de programas, proyectos y actividades que incluyan tres componentes básicos:

- Realización de un Inventario al inicio y al finalizar la obra.
- Programa de Monitoreo Ambiental.
- Programas y Medidas de Mitigación.

Para la implementación se recomienda establecer claramente dentro del organigrama las funciones y responsabilidades de las áreas y puestos de trabajo responsables, asignando al gerenciamiento del Plan un nivel de decisión cercano o directamente relacionado con la Dirección de Proyecto.

6.1 DEFINICION DEL CONCEPTO DE MITIGACION

En este informe se define como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquéllos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias categorías:

- Las que evitan la fuente de impacto.
- Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.

- Las que mitigan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado.
- Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas sustitutos.

Las mismas deben abarcar el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra regional de este tipo. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con la diversidad de regiones naturales; con las infraestructuras de servicios y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra; con las diversas jurisdicciones involucradas y con el marco legal e institucional ambiental que debe ser atendido.

La EIA desarrollada en este estudio, además de completar el marco descriptivo ambiental, ha permitido identificar medidas de mitigación ambiental que se enuncian a continuación.

6.2. ETAPA DE CONSTRUCCION

Las medidas de mitigación de efectos ambientales indeseados de los proyectos de ingeniería deben basarse, preferentemente, en la prevención y no en su tratamiento. Este criterio se apoya, por un lado, en la obligación de minimizar dichos efectos y por otro en que el costo de su tratamiento es generalmente mucho mayor que el de su prevención.

La organización e implementación de las medidas de mitigación deberá estar basada en una correcta identificación de las principales medidas, la optimización de prácticas de construcción y la debida capacitación del personal. Estos tres aspectos se detallan a continuación.

1) Identificación de medidas de mitigación

Se recomienda incorporar las medidas que se describen a continuación:

Acondicionamiento del terreno para las obras

A estos efectos se procurará:

- Mantener al máximo posible la vegetación natural. Limitar a su mínima expresión la remoción de vegetación en las riberas y en el valle. Implementar los mecanismos necesarios para generar la menor perturbación posible a los ecosistemas existentes.
- Utilizar procedimientos que minimicen la perturbación del suelo y la pérdida de la cubierta superficial.
- Disponer adecuadamente de todos los materiales naturales recogidos durante el destronque y limpieza. En cualquier caso deben implementarse los adecuados mecanismos de control y gestión para que tanto los materiales excedentes como cualquier otro, no sean dispuestos indebidamente en el río, el valle o en las áreas ribereñas.
- Asegurar la desratización y desinsectación en el área de instalación de los obradores de las cabeceras.

2) Prácticas de Construcción

Se deberán mantener todos los lugares de operación libres de obstáculos y desperdicios de materiales o basura y retirar todo material sobrante e instalaciones temporales tan pronto como no sean necesarios.

- Se deberá mantener las vías de agua, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como materiales de construcción, escombros y residuos de todo tipo.
- Se deberán arbitrar los medios para que ningún combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sea derramado en el espejo de agua o contamine los suelos.
- En general los residuos generados durante la construcción deberán reutilizarse, ser removidos o ser incinerados de acuerdo con sus características de peligrosidad y lo que estipulan las normas vigentes.
- La disposición de los residuos se deberá efectuar exclusivamente en los lugares aprobados por las autoridades competentes y de acuerdo con las normas vigentes. Su disposición permanente o temporaria no deberá generar contaminación de suelos y aguas, peligro de incendio o bloquear el acceso a las instalaciones del lugar.
- Provisión de agua potable en condiciones aptas para su consumo, cocción de alimentos y aseo personal
- Debe evitarse el escurrimiento directo de las aguas de lavado de los camiones mezcladores de hormigón a los cursos de agua, así como de cualquier otro residuo proveniente de las operaciones de mezclado de hormigón.
- Remoción de escombros caídos o arrojados a cursos de agua permanente o temporarios

3) Capacitación del personal

Como medida de mitigación, aquí se propone un programa a cargo del Concesionario cuyo objeto es la capacitación del personal encargado de la operación del Proyecto, a los efectos de concientizarlo y entrenarlo respecto a sus responsabilidades en materia ambiental.

Los objetivos de este programa son los siguientes:

- concientizar sobre los problemas ambientales probables, la implementación y control de medidas de mitigación, preservación, protección y control ambiental, los planes de contingencia y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades desarrolladas.
- roles a cumplir de acuerdo con los diferentes niveles de responsabilidad específica asignados al personal en relación con la construcción, implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación, preservación.

- roles a cumplir ante las diversas situaciones de emergencia que pudieran presentarse, con la generación de consecuencias ambientales significativas.

El programa debe ofrecer capacitación continua y ampliarse y mejorarse periódicamente, de acuerdo con la movilidad del personal de Concesionario.

6.2.1. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Calidad del Aire

Obrador

Se recomiendan las siguientes prácticas operativas para reducir las emisiones de polvos fugitivos.

- Humedecer la superficie de las pilas de acopio de áridos finos para limitar las emisiones de polvo fugitivo.
- Barrido, rociado, lavado o aspirado de superficies para reducir el arrastre de polvos (cemento y agregado fino), en los sectores aledaños a la planta hormigonera.
- Utilizar prácticas adecuadas de manipulación de los agregados finos durante las operaciones de carga y descarga.

Estas medidas están a cargo del concesionario y tienen efectos benéficos importantes.

Equipos (Tránsito y Operación de Maquinaria)

Para reducir las emisiones contaminantes se deberá aplicar las siguientes medidas:

- Mantener los motores de los equipos en buen estado de afinación
- Mantener periódicamente filtros y válvulas de los motores
- Prohibir la quema de desperdicios o cualquier clase de sustancias

Estas medidas están a cargo del concesionario.

Estas mismas medidas se aplican también a los equipamientos de dragado y pilotaje.

Transporte de materiales

Para reducir las emisiones de polvo fugitivo durante el transporte de áridos o materiales finos (p. ej. suelo para los terraplenes de cabecera), se deberá:

- Limitar la carga máxima de los camiones, cumpliendo con las normativas vigentes
- Controlar en enrasado del material en la caja
- Cubrir o humedecer la carga para evitar el vuelco o pérdida del material

Estas medidas reducen efectivamente la emisión de polvos fugitivos y no representan costos adicionales para el Concesionario.

Planta de Asfalto (sub-contratista)

El Consorcio deberá elegir un subcontratista cuya tecnología se encuentre entre las más modernas y ambientalmente aceptables, existentes en la zona. Esto implica:

- Reducción del consumo de combustible
- Control de emisión de polvos fugitivos y gases tóxicos
- Cumplimiento de las normas de calidad de aire

Movimiento de Suelos - Construcción de Terraplenes en Cabecera

Se recomienda humedecer la superficie expuesta de los terraplenes en construcción. Además, se recomienda limitar la velocidad de circulación de los equipos que transiten sobre tierra o suelo desnudo. Con estas medidas se reducirá la emisión de polvos fugitivos.

6.2.2. Medidas para Reducir los Impactos sobre el Nivel de Ruido

Debido a que el ruido generado por la operación de las máquinas es intrínseco a las actividades de construcción, no puede suprimirse la fuente de la perturbación. Sin embargo, pueden adoptarse las siguientes medidas para reducir las molestias que se puedan causar a la población:

- Realizar el mantenimiento preventivo periódico de los silenciadores correspondientes a los equipos motorizados y colocar silenciadores en los equipos que no los tuvieran.
- Utilizar dispositivos de supresión de ruidos en otros equipos tales como compresores y generadores.
- Programar las tareas de manera tal que, si fuera necesario trabajar en horario nocturno, los niveles de ruido de los trabajos no superen los niveles previstos en la reglamentación vigente.
- Ubicar aquellas plantas u operaciones naturalmente ruidosas lejos de viviendas, y ecosistemas sensibles que resulten del inventario fuera de la zona de la traza.

6.2.3. Medidas para Reducir los Impactos sobre el Régimen Hidráulico y Sedimentológico

La concepción de la obra de conexión vial descrita en el Pliego, basada en la construcción de terraplenes, viaductos y puentes, producirá los impactos evaluados en el Capítulo 5. Los impactos sobre el régimen hidráulico y sedimentológico debido a la interferencia de la obra en el medio se proponen sean mitigados con las siguientes acciones e intervenciones en el medio.

Generación de áreas de estancamiento y recirculación de agua. Sedimentación y deposición de elementos flotantes. Desmejoramiento de la calidad del agua en zonas de recirculación. Interrupción de cursos menores en la planicie por interposición del terraplén.

Estos impactos son intrínsecos de la obra y difícilmente mitigables debido a la extensión del área en que se producen. Sería de utilidad realizar obras que tiendan a facilitar el drenaje superficial de los bajos interrumpidos por el terraplén, o el relleno de los mismos en caso de considerarse más conveniente, para evitar el desmejoramiento de la calidad de las aguas embalsadas en estiaje.

Sería conveniente que los cursos menores que son interrumpidos por el terraplén sean derivados hacia las obras de arte, cuando por sus características se verifique una interrupción de un caudal significativo hacia los cursos existentes aguas abajo. Esta acción podría materializarse mediante la construcción de un cauce de pequeñas dimensiones, apto para conducir el caudal en condiciones de aguas bajas.

Asimismo, si resultara necesario para mantener la calidad del agua, se podría prever la interconexión a nivel superficial de los bajos que queden aislados debido a la presencia del terraplén, así como aquellos que se formen en los sitios de préstamo utilizados durante el dragado, mediante la ejecución de una zanja de guardia, suficientemente alejada del pie de dicho terraplén como para no poner en riesgo su estabilidad.

Cabe destacar que las lagunas formadas en los pozos de préstamo y por erosión bajo los puentes, al tener una profundidad importante generan riesgos para la seguridad de las personas que al bajar a las islas en épocas de estiaje, puedan acercarse a estas lagunas. En consecuencia, se recomienda que dentro de las actividades de fin de obra, y cuando sea necesario durante la operación de la conexión, como parte de las tareas de conservación y mantenimiento, se establezcan cercados y claras señales en estas lagunas profundas.

Erosiones en inmediaciones de los puentes en la planicie.

Este impacto responde a procesos hidrosedimentológicos fluviales cuya magnitud depende de la luz libre de la conexión y que no pueden ser controlados dentro del marco económico de la Concesión. Las medidas de mitigación apropiadas son aquellas que tienden a resguardar la estabilidad de la estructura, protegiendo adecuadamente contra la socavación a los estribos de los terraplenes y brindando suficiente profundidad a las pilas que soportan a los puentes, de acuerdo a los resultados de los estudios hidráulicos básicos.

Por otro lado, deberían monitorearse las márgenes del río (santafecina y entrerriana) para identificar la existencia de posibles efectos de erosión causados por las obras, los cuales serían de responsabilidad del Estado, en cuanto impactos derivados de la concepción de la conexión. Los análisis preliminares efectuados no indican como probable el desarrollo de procesos erosivos en las márgenes.

Modificación del régimen hidráulico de la red de cauces y del Escurrimiento Superficial por efecto del Canal de Servicio.

Este impacto, que se sentirá especialmente en condiciones de aguas bajas y medias, posee una magnitud que se estima baja, pero que no es cuantificable en detalle en la etapa de Proyecto sin contar con una gran cantidad de información de campo de difícil obtención en dicha etapa (por ejemplo, niveles de agua simultáneos en todos los cauces en aguas medias y bajas, medición imposible debido a los altos niveles del agua).

En consecuencia, se considera que la acción más acertada será analizar el comportamiento de la red de canales durante la construcción de la obra, a través del monitoreo sistemático de las velocidades de la corriente, a los efectos de planear las medidas de mitigación más apropiadas, para su implementación durante las actividades de fin de obra (ver programa de monitoreo).

Modificación del régimen hidráulico, sedimentológico y morfológico del cauce principal

Si bien se espera un impacto bajo e Indirecto, será conveniente que durante la Operación de la conexión la Comisión transitoria y los órganos de control pertinentes mantengan un adecuado nivel de comunicación con el Concesionario de la Vía Navegable con el fin de conocer las acciones de dragado y sitios de disposición del material por parte del mismo, así como generar la información de base necesaria para controlar la evolución a mediano plazo del cauce principal.

La fijación del canal de navegación en el cauce principal debida a la presencia del puente en la margen derecha podrá inducir a la ejecución de obras de dragado especiales por parte del Concesionario de la vía navegable (Hidrovia).

6.2.4. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Calidad de Agua

Obrador

Se recomienda implementar las siguientes precauciones:

- Desarrollar un sistema de drenaje y retención de las aguas asociadas a las precipitaciones.
- Conectar el sistema con las piletas de decantación previstas antes de su descarga al río, trampas de sedimentos y estructuras de control de la escorrentía superficial.
- Mantener las vías de drenaje natural y/o las construidas permanentemente libres de cualquier tipo de obstrucción para evitar el anegamiento de la zona.
- Evitar la contaminación de esas aguas con combustibles, aceites y otros desechos propios de áreas destinadas al acopio de materiales y movimiento de equipos.

Con respecto al manejo de combustibles y lubricantes se observarán las siguientes disposiciones:

- La ubicación de los tanques de almacenamiento se elegirá cumplimentando con las reglas de máxima seguridad.
- Se incluirá la construcción de un recinto de contención.
- Se impermeabilizarán el piso y los bordes del sector de almacenamiento.
- Las cañerías de alimentación y retorno se colocarán en emparrillados a la vista con pasarelas debidamente protegidas en los lugares de tránsito, por ejemplo.
- Se tendrá especial cuidado en la reparación inmediata de cualquier pérdida de combustible o lubricante en los equipos de construcción o en la zona de depósito.

En forma similar, los depósitos de residuos peligrosos también deberán contar con una platea impermeable y serán protegidos de las acciones de las lluvias.

El Concesionario se asegurará una importante reducción en los riesgos de contaminación de agua derivados de los derrames y accidentes.

Dragado

El dragado y el refulado afectan a la calidad del agua de diversas maneras. El incremento de la turbidez es un efecto inevitable asociado al dragado de sedimentos, pero existen técnicas para limitarla. Si se confirma que los sedimentos a dragar no están contaminados, la aplicación de estas técnicas sólo serán necesarias en casos muy particulares, delimitados en función del Inventario.

Sin embargo, la definición de esos casos particulares no es trivial. Si bien se prevé que los sedimentos a dragar en la planicie de inundación (principalmente arenas) se encuentran libres de contaminación, se deberán extraer y analizar muestras de cada área de préstamo y lugar a refular previo al comienzo del dragado.

Pero el dragado no sólo afecta la calidad del agua. Dada la importancia de los posibles efectos del dragado sobre la calidad del agua, la hidráulica, la fauna acuática, y los ecosistemas y considerando que la obra utilizará intensamente esta actividad se plantea la necesidad de diseñar un adecuado plan de dragado y manejo de material dragado.

Este plan debería contemplar una serie de definiciones y precisiones. Las pautas de este plan son definidas más adelante.

Pilotaje

Los impactos del pilotaje sobre la calidad de agua se relacionan principalmente con el uso de la suspensión de bentonita para estabilizar las excavaciones. En particular, en algunos tipos de excavaciones (p.ej. para pozos petrolíferos) se utilizan algunos compuestos químicos tales como el lignosulfato que pueden contaminar el medio. En este caso se considera que estos compuestos no serán aplicados por lo que las medidas de minimización de impactos sólo abarcan:

- Evitar los derrames innecesarios de lodo bentonítico
- Restringir la liberación de hormigón al escurrimiento durante el hormigonado subacuático

Estas medidas se corresponden con las prácticas profesionales habituales para el cuidado del ambiente y estarán a cargo del Concesionario.

Transporte de materiales

Esta acción genera riesgos de contaminación durante el transporte de los materiales a la zona de islas, en especial, el cemento. El resto de los materiales (agregados finos y gruesos, camisas metálicas, etc.) presenta poco riesgo debido a su escala o nula toxicidad y baja capacidad de difusión y transporte en agua. Para minimizar el riesgo de derrames se deberá:

- Transportar las cargas en recipientes cerrados (herméticos si es posible) y en adecuadas condiciones de seguridad.
- Instruir al personal que manipulará y transportará las cargas sobre el curso de acción en caso de accidentes.

Estas medidas se corresponden con las pautas de calidad y gestión ambiental del Concesionario, sin representar costos adicionales.

6.2.5. Plan de Dragado y Manejo del Material Dragado

Los objetivos de este plan serán:

- Definir las mejores técnicas de dragado y refulado
- Definir las áreas de préstamo y de refulado
- Definir los volúmenes de material a extraer
- Definir los límites operativos del dragado (turbidez, período, etc.)

Primero se deberá esperar a los resultados de los muestreos y análisis a ser realizados para el Inventario.

De verificarse la inexistencia de contaminación se podrá continuar con los análisis para determinar, sobre la base de los planos de vegetación, topografía, y estudios hidráulicos, las mejores prácticas de dragado en cuanto a ubicación de las áreas de préstamo y depósito.

En cualquiera de los casos, serán necesarios nuevos muestreos y análisis para verificar específicamente las condiciones del suelo a dragar en cada caso. El tipo de análisis a realizar dependerá de los resultados del Inventario, pero incluirán (dependiendo de los resultados podrán también analizarse muestras para determinar):

- granulometría
- densidad
- contenido de materia orgánica
- metales pesados seleccionados
- recuento de comunidades bentónicas
- pesticidas y herbicidas (cromatografía gaseosa)
- hidrocarburos (análisis por infrarrojo)

Además, especialmente en los cursos de agua, se recomienda la medición de velocidades de corriente.

Además, se pueden adelantar algunas pautas para el plan de dragado y el manejo del material cuyo principio básico es la minimización de superficies perturbadas:

- Será recomendable construir un canal de préstamo paralelo al terraplén, aguas abajo. Esta idea concuerda con la idea del canal de servicio. En este caso se considera que el canal de servicio mismo debería ser utilizado para el préstamo de manera que se limite la superficie disturbada.
- Cuando se tome material de préstamo de los principales arroyos se recomienda que: a) se reconstruyan los albardones laterales, b) se respeten las pendientes naturales de los taludes, y/o c) se realicen transiciones suaves entre áreas dragadas y no dragadas. Esto es a los fines de evitar la remoción de material vegetal y orgánico en exceso, evitar erosiones descontroladas, mantener los corredores naturales.
- La reconstrucción de albardones deberá ser realizada a la cota original o hasta la cota +7.0 m IGM.

- En ciertos casos se podrían construir “cerritos” de dimensiones limitadas.
- El cauce principal del río Paraná puede ser un área de préstamo ya que 1) al contar con arenas en el fondo, la presencia de bentos es baja, 2) la necesidad de remoción de volúmenes de material orgánico y vegetal se vería muy limitada, 3) se puede colaborar al mantenimiento de la Hidrovía.
- Será recomendable evitar la rotura de albardones, especialmente aquellos sobresalientes.
- Será conveniente que el material orgánico que se extraiga y sea desechado sea volcado, hacia atrás, en áreas de préstamo ya explotadas.
- Se tratará de evitar las grandes lagunas que podrían dar origen a aguas estancadas y peligros para los isleños.
- Indudablemente, el plan de dragado y manejo del material dragado deberá contemplar especificaciones precisas de localización de áreas de préstamo y de prácticas de refulado. El plan deberá considerar la abundancia de ecosistemas, las afectaciones a las pesquerías, la presencia de isleños, la existencia de recursos culturales, y otras consideraciones que escapen a estos lineamientos.

6.2.6. Medidas de mitigación para la protección de los ecosistemas

A partir de las ideas desarrolladas en el presente capítulo surge, por un lado, la necesidad de realizar los inventarios y una evaluación de carácter cuantitativo de las particulares características de la fauna silvestre y su hábitats antes y después de la construcción. Por otro lado, y teniendo en cuenta los potenciales impactos a ocurrir, resulta necesario también, sugerir una serie de medidas a adoptar para mitigar y/o compensar los efectos negativos de la obra en relación al tema. Estas medidas también deben ser adoptadas en el marco del Plan de Dragado y Manejo del Material Dragado. Por todo lo expuesto se recomienda lo siguiente :

- Se deberán adoptar recaudos a efectos de proteger los hábitats de flora y fauna silvestre de la región respecto de los potenciales impactos derivados de la construcción, cuando las obras se sitúen en la cercanía de áreas sometidas a algún tipo de protección.
- Deberá prestarse particular atención a los ambientes de mayor diversidad biológica.
- Respecto a la preservación del medio acuático, se deberá evitar el vertido de desechos diversos a los cursos de agua, así como prohibir las actividades de pesca con fines comerciales en el ámbito de la obra.
- Se establecerán los procedimientos conducentes a la prohibición de actividades de caza de fauna silvestre dentro de la zona de camino.
- Se recomendará la implementación de un programa de conservación de los árboles cercanos a la obra por las autoridades competentes de ambas provincias.

- Se deberán reforestar las áreas que han sido afectadas en las márgenes del río y en el valle fluvial, utilizando, preferentemente, especies nativas.
- Los organismos responsables deberán ejercer los controles correspondientes sobre las actividades de caza y pesca que no cumplan con las regulaciones correspondientes. Estas actividades podrían fomentarse como consecuencia de la mayor accesibilidad al área.
- Se deberá restituir a condiciones iniciales las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas en la zona de obradores no requeridas para la operación y mantenimiento del Proyecto. En todos los casos se restaurarán o mejorarán las condiciones originales de drenaje, características superficiales del suelo y vegetación.

En relación a los cambios previstos en el régimen hidrológico y sedimentológico se sugiere :

- Estudiar en forma precisa el tipo, número y la distribución espacial de las derivaciones del flujo que faciliten la circulación del agua y evacuación de los excedentes “aguas arriba” de la conexión.
- Estudiar la posición más adecuada del canal de servicio y su eventual prolongación a lo largo de toda la conexión.
- Seleccionar adecuadamente la distribución de los sitios de extracción. Si no resultara conveniente dragar de los cursos de agua, evitar la formación de grandes pozos localizados, priorizando un mayor número de zonas de menor tamaño y profundidad.
- De la misma forma, evitar la acumulación del material en grandes montículos. Sería conveniente incluso, aprovechar este material para recuperar o construir nuevos “albardones”, orientados correctamente en relación a la dirección preferencial del flujo del agua.
- Aprovechar para esto último, el material vegetal producto del desbroze, destronque y limpieza de la obra (evitando quemarlos)
- Realizar una limpieza periódica de los materiales vegetales acumulados en las luces de puentes y viaductos.
- Buscar otros mecanismos (por ejemplo, un correcto sistema de zanjeo o canalización complementario al sistema de derivaciones), para evitar la generación de áreas de estancamiento del agua, particularmente en las zonas “centrales” de la conexión (las que funcionarían como “reservóeos” de fauna silvestre).
- Asegurar que queden incluidos en la luz de las obras de arte, no sólo los cursos de agua sino los altos relativos acompañantes y una porción considerable de bañado o laguna (para facilitar el desplazamiento de especies de distintos hábitos caminadores, nadadores, etc.)
- Analizar la distribución, tipo y número de hilos de las defensas de alambre a los efectos de permitir el cruce de las especies menores

- Planificar cuidadosamente con qué metodología (estacas, panes, semillas, etc.), cuándo, dónde, con qué densidad y con qué tipo de especies vegetales parquizar y sobre todo, forestar el terraplén (idealmente bosques pluriespecíficos o en su defecto pluriespecíficos pero de especies autóctonas (sauce criollo, seibo, curupí, timbó, etc.)

En relación a los cambios previstos por el aumento de la presencia humana se sugiere :

- El Estado deberá profundizar el conocimiento sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas socioculturales y su distribución espacial, principalmente en el área de islas (y también en las zonas cabeceras), sus actividades productivas y sus principales intereses y necesidades, en relación a las inundaciones “normales” y “extraordinarias” y su incidencia (directa o indirecta), desde un punto de vista tanto cuali como cuantitativo, en la componente fauna silvestre.
- El Estado deberá realizar una planificación adecuada del uso de los recursos “nutria” e ictícola , sustentada en investigaciones científicas básicas (particularmente ecológicas), un marco legal completo y actualizado y un adecuado sistema de relevamiento y control (este último, sobre todo para cazadores y pescadores “foráneos”) en la zona de camino. Esta sugerencia sería extendible a todas aquellas especies consideradas como recursos para el poblador local, particularmente las que, según los mismos, experimentaron retracciones en abundancia y distribución en los últimos años.
- El Estado deberá estudiar muy exhaustivamente como se diseñarán las obras específicas o sectores de ingreso, egreso y cruce de vehículos a fin de regular la instalación de asentamientos (“pueblitos”) que funciones como “campamentos de base” para realizar actividades extractivas, turísticas, etc. en las islas. Podría, según el caso, establecerse sistemas de vigilancia, fiscalización y/o control si eventualmente se establecen temporadas a lo largo del año o áreas de veda. En este sentido sería prioritario fiscalizar más profundamente los ingresos a las zonas “centrales” del área de la conexión por lo expresado más arriba.
- El Estado deberá realizar un estricto control de las potenciales actividades de caza sobre el terraplén teniendo en cuenta las facilidades que brindaría éste en cuanto a la acumulación de individuos y las restricciones en su capacidad de movimientos en períodos de crecidas “extraordinarias”.
- El Estado deberá evaluar el efecto de la ganadería y las tareas asociadas a éstas sobre la fauna, particularmente en términos de competencia con otros mamíferos autóctonos por el recurso forraje y su grado de disponibilidad tanto espacial como temporal.
- El Estado deberá fomentar planes de desarrollo turístico priorizando las actividades y los recursos ecológicos (observación de aves, caza fotográfica, etc.)
- El Estado deberá realizar un estricto control de las actividades de caza deportiva y establecer temporadas y/o áreas de veda para determinadas especies ictícolas y de tetrápodos.

Por último, resulta importante tener en cuenta que, si bien la propuesta del grupo empresario encargado de la realización del emprendimiento, siguiendo los lineamientos del pliego de licitación, excluyó los 4 programas adicionales que se habían considerado en la EIA inicial realizada por la Fundación CEPA (1994), surge claramente que, al menos los programas de desarrollo social y turístico y, fundamentalmente, los de creación de un Área Protegida deben ser considerados particularmente al analizar las políticas de administración y medidas de mitigación previstas para la obra.

La creación de una Área Protegida, estrictamente, sería una medida de “compensación” teniendo en cuenta, particularmente, el área afectada por el emprendimiento. Para su selección y plan de manejo se recomienda tener particularmente en cuenta los resultados a obtener en la mayor parte de los estudios sugeridos en esta última sección (tanto de gabinete: análisis y procesamiento de imágenes satelitales y fotografía aéreas de distintas épocas) como de un correcto diseño de muestreo y trabajo de campo que incluya el análisis y la evaluación de los distintos patrones de paisaje presentes y su variabilidad estacional, particularmente en términos de fauna silvestre.

Esta propuesta depende también, para su implementación exitosa, de un adecuado marco jurídico y administrativo. Se recomienda revisar con detenimiento todos los proyectos existentes en el área en relación al tema. Sin embargo, se considera que, a la luz de los resultados obtenidos, el tamaño de la reserva debería ser considerable, a fin de abarcar los diferentes patrones de paisaje que, en sentido N-S cubre y altera, en mayor o menor medida, la conexión. En este sentido se propone que, idealmente, se pueda pensar en dos áreas de reserva “en constelación”, aguas arriba y aguas abajo de la CFRV, considerando como áreas “núcleo” a las zonas “centrales” del valle aluvial.

Fauna ictícola

Las medidas de mitigación a aplicar en concordancia con lo expuesto a los efectos producidos en la etapa de construcción, están relacionadas con el cuidado de la calidad del agua y tienen que ver con la aplicación de medidas tales como:

- Preparar y cumplir con el plan de manejo del material dragado
- Aplicar controles sobre la pesca de especies en época de veda y de tamaño inapropiado, según la legislación vigente.
- Aplicar tecnología de baja producción de ruidos a fin de reducir la perturbación de especies durante los períodos reproductivos.

6.2.7. Medidas de Mitigación relacionadas con aspectos socio-económicos y culturales

6.2.7.1. Transporte Terrestre

Transporte de Materiales

El flujo de camiones hacia y desde el obrador resultará en molestias para los automovilistas que utilicen los mismos caminos: lentitud en el tránsito, demoras, tensión, etc. Por ello, resulta necesario planificar adecuadamente el recorrido que seguirán los transportes para minimizar las perturbaciones causadas sobre la población usuaria de las rutas y calles. Se recomienda:

- Planificar las rutas de acceso al obrador seleccionando trazados pertenecientes a las redes de tránsito pesado locales, evaluando los límites de altura y ancho de seguridad, y cargas permitidas en los puentes atravesados.
- Coordinar la recepción de insumos de los distintos proveedores para evitar sobrecargas de vehículos operando simultáneamente.
- Exigir que los transportistas (subcontratistas) cumplan los límites de carga reglamentarios, las condiciones de seguridad, y las recomendaciones brindadas en este u otras secciones del presente capítulo.

Construcción de Terraplenes en Cabecera

Como se explicitó en el Capítulo 5.0, las tareas de construcción en la cabeceras generarán importantes alteraciones en los esquemas de circulación de tránsito vehicular. Para reducir las molestias y riesgos de accidentes que esta situación generará se proponen las medidas que se presentan a continuación. En especial se hará énfasis en la cabecera de Rosario que presenta mayor volumen de tránsito y una mayor área de obras, lo que representa una interrupción de mayor importancia que en Victoria. Además, como ya se adelantó, la zona de obras en la margen entrerriana quedará fuera del casco urbano en contraposición a lo que sucederá en Santa Fe. Sin embargo, las medidas podrán aplicarse en ambas cabeceras. Se consideran tres medidas:

- Establecer la coordinación de las interrupciones a las distintas arterias con las autoridades municipales

El Concesionario deberá organizar un sistema de intercambio de información con las autoridades que regulan el tránsito en la ciudad de Rosario y en Victoria. Así podrá avisar con anticipación su plan de obras y las necesidades de interrupción de diferentes calles en función del avance de las tareas. Las autoridades deberán organizar un sistema de circulación provisoria estableciendo desvíos, cambios de sentido de circulación de las calles y otras medidas adecuadas (por ejemplo, restricción al tránsito particular en algunas calles permitiendo sólo el paso del transporte público) para reducir las interferencias.

- Plan de Información Pública

El Concesionario dará aviso sobre la interrupción de arterias, incluyendo el nombre de las mismas y las cuerdas afectadas.

Por su lado, la Municipalidad de Rosario debe encargarse de publicar en medios masivos las distintas medidas temporales adoptadas para facilitar la circulación vehicular: desvíos de calles, cambio de sentido de circulación, etc.

- Señalización

El Concesionario es responsable por señalar adecuadamente los límites de su zona de obras, teniendo especial cuidado en los sectores que invaden zonas con circulación vehicular. Esta señalización comprende carteles con señalización vial (por ejemplo desvío y flechas indicadoras de sentido de circulación, estrechamiento de calzada, hombres trabajando, etc.) y distintos tipos de indicadores luminosos o refractantes (conos, balizas intermitentes, etc.). Asimismo deberá señalar y preparar zonas específicas para peatones delimitándolas de las zonas de circulación vehicular y de la zona de obras.

Por parte de las autoridades se recomienda destinar agentes de policía destinados a dirigir y controlar en tránsito vehicular en las intersecciones o calles más importantes afectadas. Además se recomienda colocar señalización preventiva a distancias mayores de 100 m para advertir a los automovilistas, especialmente de los desvíos y cierres de calles. Esto resulta particularmente necesario si se tomaran medidas especiales tales como prohibir el tránsito pesado o particular en algunas calles y/o avenidas.

6.2.7.2. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Navegación Fluvial

Reducción del Riesgo de Accidentes Náuticos

Para reducir el riesgo de accidentes generados por la presencia de las embarcaciones destinadas al pilotaje, dragado y demás tareas constructivas, se presentan una serie de medidas preventivas.

En primer lugar, como medida pasiva, los equipos flotantes deben contar con una señalización adecuada, tanto diurna como nocturna. En segundo lugar, las zonas de trabajo también deben ser adecuadamente señalizadas, demarcando canales de paso para las embarcaciones menores en los cursos de la planicie. En tercer lugar, las estructuras en proceso de construcción (pilares, cabezales, etc.) que se encuentren sobre los cursos navegables también deben ser señalizadas. Con estas tres medidas, a cargo del Concesionario, se reducirá en gran medida el riesgo de accidentes e interferencias con la navegación.

Adicionalmente se recomienda la coordinación con las autoridades locales de la Prefectura (PNA Rosario y Victoria). Esta medida tiene un doble objetivo: 1) reducir aún más el riesgo de accidentes náuticos; y 2) establecer los canales adecuados para minimizar las consecuencias de los accidentes (derrames, incendios, heridas, etc.). Para ello se propone:

- Coordinar la programación de obra: el Concesionario debería dar aviso de las tareas constructivas que involucren equipos flotantes y áreas afectadas, a la Prefectura. Este informe debería ser actualizado semanalmente. La Prefectura debería encargarse de informar a los navegantes a través de avisos a los mismos.

- Coordinar las acciones de respuesta y sistema de alerta ante emergencias: el Concesionario, dentro del plan de seguridad de la obra, deberá establecer los mecanismos de coordinación y alerta para combinar sus acciones con la Prefectura, así como los procedimientos a seguir en caso de accidente. Así, la respuesta ante la emergencia será rápida y efectiva, ya que la PNA cuenta con la experiencia, los medios adecuados y las atribuciones para actuar en los cursos de la planicie de inundación, reduciéndose las consecuencias .
- El concesionario tiene previsto contar con medios tales lanchas rápidas en los frentes de obras y comunicación con radio con los obradores.
- También se prevé contar con atención de primeros auxilios en obradores.

Estas medidas ayudan a la reducción de los riesgos asociados a las actividades constructivas en zona de islas.

6.2.7.3. Salud y Accidentes

Plan de Seguridad e Higiene

El Concesionario tiene previsto preparar un Plan de Seguridad e Higiene que incluye procedimientos y acciones a seguir en casos de derrames, incendios, inundaciones y otras contingencias.

Algunas de las medidas de seguridad respecto de los vehículos utilizados serán:

- Señales sonoras y luminosas
- Señalización de peligros en áreas de trabajo
- Señales recordatorias de medidas de seguridad
- Preparación y puesta en vigencia de planes de contingencia (accidentes, fuego y explosiones, derrames)
- Realización de simulacros
- Inspección y monitoreo del cumplimiento de medidas de seguridad e higiene laboral

Planes de seguridad fluvial incluyendo las dragas

En este último respecto, se considera oportuno que a bordo de la planta principal de las dragas se exhiban planes de seguridad, que estarán localizados en áreas donde puedan verse con facilidad.

El Plan de Seguridad consiste en un esquema general del barco incluyendo todas las cubiertas y compartimientos, las entradas a estos compartimientos y las conexiones entre las cubiertas. Se debe mostrar claramente la posición de los siguientes items:

- Equipo de salvamento (botes, salvavidas, etc)
- Equipo de señalización
- Salidas de emergencia
- Puertas resistentes al fuego y mamparas
- Válvulas en el sistema de ventilación
- Instalación de extinción de incendios
- Extinguidores de incendio portátiles

Todo el equipo de Seguridad se deberá mantener correctamente y deberá estar fácilmente accesible y alcanzable en caso de una emergencia.

Acceso a centros asistenciales

Deberá verificarse con la debida antelación la correspondiente disponibilidad de servicios de salud cercanos con el objeto de prever el eventual socorro por ocurrencia de accidentes, tanto sea para el personal afectado a las obras como para aquellas personas ajenas a las obras que resulten afectadas accidentalmente. En Rosario, el Hospital de Emergencias es el HECA, aunque el hospital más cercano al Obrador es el Alberdi. En Victoria, las derivaciones de emergencia deben realizarse al Hospital Fermín Salaberry, que es un hospital de agudos y emergencia.

Además, se deberá tener identificados los trayectos y calculados los tiempos desde distintos puntos a los centros de salud que aseguren una llegada rápida a los mismos.

Plan de evacuación

Ante la hipótesis de incendio, explosión, inundaciones, tormentas o accidentes graves que hicieran necesaria la evacuación de los sitios objeto de las obras debe preverse un plan de evacuación que incluya:

- Adecuado estado y mantenimiento de los caminos de obra.
- Sistema de comunicaciones interno de obra.
- Permanencia de vehículos de transporte terrestre y fluvial de personal dentro de la zona de construcción.
- Divulgación previa de la localización de emergencia en sectores de obra estratégicamente localizados.
- Estructura de Seguridad Industrial y de Primeros Auxilios.
- Entrenamiento del personal de Vigilancia en lucha contra incendios.
- Para todas las situaciones que se pudieran plantear, la única persona autorizada a ordenar la evacuación en la obra será el Jefe de Obra.

6.2.7.4. Poblaciones vulnerables

Programa de fortalecimiento económico y acceso a infraestructura para las poblaciones de Remanso Valerio e Islas

Como ya ha sido señalado la construcción y operación de la conexión puede generar presiones que se reflejen en conflictos en el uso de la tierra en la población de pescadores de Remanso Valerio. Impactos semejantes pueden preverse para el conjunto de isleños del Delta, quienes pueden verse afectados en sus actividades de pesca y caza. Ambos grupos son altamente vulnerables y cuentan con escaso acceso a servicios y salud.

Ante ello es importante profundizar el conocimiento sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas socioculturales y su distribución espacial, principalmente en el área de islas (y también en las zonas cabeceras), sus actividades productivas y sus principales intereses y necesidades.

Por otra parte se recomienda realizar un plan de mejora de las condiciones de vida para las poblaciones vulnerables que aumenten las posibilidades productivas de estos grupos en combinación con un manejo sustentable de los recursos naturales y faciliten el acceso a distintos servicios de infraestructura. Para ello deben además implementarse distintas metodologías de consulta con la población local para contemplar sus preocupaciones con respecto al desarrollo del emprendimiento y los potenciales planes de relocalización.

Los objetivos de dicho plan incluyen:

- Generar oportunidades económicas para los residentes de la zona.
- Mejorar la utilización de los recursos naturales.
- Desarrollar acuerdos para la participación comunitaria.
- Proveer una visión estratégica para el cambio en las diferentes comunidades.

Además de estos cuatro objetivos, el plan estratégico debe incluir los siguientes componentes:

- Describir un plan coordinado de desarrollo que incluya aspectos económicos, humanos, físicos, comunitarios para el área nominada.
- Describir como las mencionadas comunidades son parte en el desarrollo del plan y su implementación.
- Identificar el monto de recursos del estado, privados y locales que se dispongan para implementar el plan.
- Identificar las condiciones de base, métodos y logros para medir el éxito del plan.

La selección de estos criterios enfatizan la participación comunitaria en la formulación e implementación del plan y la necesidad de iniciativas integrales para enfrentar la pobreza. Los responsables de este plan son las autoridades provinciales y municipales en coordinación con autoridades nacionales.

6.2.7.5. Información a la Comunidad

La Comisión Transitoria, así como también, cuando sea necesario, los gobiernos provinciales y municipales, deberán mantener a la población permanente y apropiadamente informada sobre las actividades vinculadas con la construcción de la Conexión. Por su parte, el Concesionario tiene la responsabilidad de informar a la Comisión regularmente y con una periodicidad adecuada.

Es importante diseñar un programa sobre los principales aspectos relativos al emprendimiento en sus distintas etapas. Las acciones principales serán:

- Informar a los funcionarios sobre los objetivos del Proyecto, a la vez que arbitrar mecanismos de participación al más alto nivel nacional, provincial y municipal.
- Informar permanentemente a la opinión pública sobre el Proyecto, sus costos y beneficios, sus etapas y las acciones derivadas del mismo con el propósito de lograr el compromiso de la población (usuarios, organizaciones intermedias, Organizaciones No Gubernamentales, etc.) con aquellas acciones tendientes a mitigar efectos negativos y potenciar los positivos.

La implantación de obras de infraestructura de gran envergadura, como es el caso de la Conexión Física Rosario - Victoria, afecta directa e indirectamente la vida de la población interfiriendo, de alguna manera, con su quehacer cotidiano y creando expectativas y demandas diferenciadas en lo atinente a su emplazamiento y operación.

La carencia, por parte de la población, de información básica respecto al Proyecto crea condiciones propicias para la transmisión de información equivocada o deformada. Este aspecto puede llegar a generar un clima de inseguridad a nivel local constituyendo un elemento perturbador para la ejecución de las acciones tendientes a mitigar los impactos generados por la construcción y operación de la obra.

Este programa tiende entonces, a satisfacer las necesidades de información de las instituciones y comunidades directamente relacionadas con el emprendimiento. Dado que las nuevas posibilidades de inversiones y de nuevas actividades, generarán empleos se entiende que los principales beneficios serán asimilados por la gran mayoría de la población. Así es que este emprendimiento se transforma en un tema de amplio debate regional.

Naturalmente, esta intervención provocará una demanda de información por parte de la población que será creciente a medida que la construcción de la conexión vial avance. La participación de la sociedad y su conocimiento sobre las posibles alteraciones ambientales y sociales deben ser respetados, en armonía con las diversas recomendaciones de las instituciones relacionadas con la defensa del ambiente y la ciudadanía.

Los medios de comunicación de mayor alcance en el área de influencia son la TV y la radio y, en segundo término, los periódicos. Deberán utilizarse, entonces, los mecanismos tradicionales de información de cada una de las comunidades.

Las estrategias de comunicación social deberán considerar:

- Análisis de los temas prioritarios;
- Especificación del rol de la comunicación;
- Determinación de población-meta a ser alcanzada;
- Identificación del mensaje a ser divulgado;
- Determinación de los medios de comunicación;
- Presupuesto;
- Organización;
- Planificación ;
- Evaluación.

6.2.7.6. Patrimonio Arqueológico

Debido a que el patrimonio arqueológico de la región tiene un valor innegable, se recomienda 1) Relevar la traza en búsqueda de sitios arqueológicos adoptando un criterio razonable, 2) rescatar un porcentaje de los recursos encontrados de acuerdo a un criterio razonable.

Es fundamental que estas actividades se realicen en forma previa al inicio de las tareas constructivas. Además, se deberán tomar precauciones mientras se desarrollan las obras previstas, informando a las autoridades competentes ante el hallazgo de cualquier tipo de material presuntamente arqueológico (Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Prof. Antonio Serrano" de la Provincia de Entre Ríos). A tales efectos, se ha mencionado la diversidad de tipologías de objetos y materiales que potencialmente pueden identificarse (ver Capítulo 3).

Con respecto al patrimonio histórico, se resalta la importancia de tomar todos los recaudos para conservar los sitios y materiales en toda su riqueza. Asimismo, se recomienda que ante el hallazgo de objetos y construcciones relacionados con la ocupación indígena del área, se de rápido aviso a las autoridades competentes y se asegure la protección de las piezas con cubiertas y/o defensas.

Estas medidas tienen por objeto la identificación y el rescate del Patrimonio Histórico - Arqueológico en el área de influencia directa del emprendimiento, ampliando de tal manera el conocimiento sobre poblaciones anteriores y sus modos de vida y estrategias de adaptación.

El Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Prof. Antonio Serrano" ha desarrollado un Proyecto de Prospección y rescate arqueológico y paleontológico en sitios afectados por la traza de la conexión vial Rosario - Victoria. El diseño del proyecto se refiere a la primera etapa de prospección y elaboración de un Plan de Rescate Arqueológico y Paleontológico. Este sería realizado en forma conjunta con la Escuela de Antropología de la Facultad de Humanidades y Arte de la Universidad Nacional de Rosario.

6.3. ETAPA DE OPERACION

6.3.1. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Calidad del Aire

No se prevén medidas para reducir la contaminación del aire producida por los vehículos que utilicen la Conexión. Corresponde a los gobiernos provinciales o municipales involucrados, vigilar que los vehículos operativos y en circulación cumplan las normas legales (presentes y futuras) que limiten el nivel de emisión de las fuentes móviles.

La Municipalidad de Rosario cuenta con una ordenanza específica (5820/94) que fija normas de calidad de aire. Esta norma es aplicable en la zona de la cabecera de la obra. Por lo tanto, los niveles de contaminantes en la atmósfera deberán ser inferiores a los límites indicados por dicha ordenanza. Al momento de realización de esta evaluación no se dispuso de información específica de base en el lugar de la cabecera de la obra. Por este motivo no pudo establecerse si luego del incremento de los niveles de tránsito en la zona debido a los vehículos que circulen por la conexión, es factible que se sobrepasen los límites. En particular se debe considerar que la Avenida de Circunvalación es una arteria de elevado tránsito con un alto porcentaje de vehículos pesados.

6.3.2. Impactos sobre la Calidad del Agua

Presencia física de la Conexión

No se anticipan efectos sobre la calidad de agua durante la operación de la Conexión.

Sin embargo, se recomienda emprender un programa de monitoreo de la calidad de agua. La calidad de este recurso tiene una fuerte interrelación con el desarrollo de los ecosistemas en la planicie de inundación. El programa propuesto, junto con el monitoreo de los procesos bióticos, serviría de base para la evaluación de los cambios en los ecosistemas.

Además, dada la ubicación del abastecimiento de agua de Victoria, interesa determinar si existen efectos en la calidad del agua que toma dicha población para potabilizar.

Funcionamiento de la Conexión

La habilitación de la Conexión quebrará el relativo aislamiento de la ciudad de Victoria. Como se analizó en el Capítulo anterior, esto acarreará diversos impactos, tanto positivos como negativos, sobre esta población. Victoria, indudablemente, recibirá la visita de una mayor cantidad de gente e incluso, es posible que parte de esas personas decidan asentarse temporal o permanentemente. El crecimiento inducido de la población de Victoria acarreará una mayor demanda de servicios, entre ellos, desagües cloacales. Debido a que la práctica actual es ambientalmente deficiente (arrojar los líquidos crudos al río), se recomienda construir una planta de tratamiento para los líquidos cloacales y ampliar la cobertura de la red de desagües.

Esta planta es un requisito indispensable para asegurar el crecimiento de Victoria manteniendo las condiciones de calidad ambiental en su entorno, que pueden ser parte de su atractivo turístico como zona de gran calidad natural. El tratamiento de los desagües asegurará que no haya efectos sobre la calidad de agua permitiendo la realización de actividades náuticas, deportes, recreación y pesca sin riesgos de contaminación bacteriológica. El objetivo perseguido es disminuir los niveles de descarga de materia orgánica (DBO), sólidos suspendidos (SST) y coliformes fecales. Debido a que la descarga se hace en un curso con corriente y no en un lago, no se prevén problemas de eutrofización (relacionados con la descarga de nutrientes como el N y el P).

El diseño de esta planta de tratamiento deberá considerar la infraestructura necesaria para abarcar el posible crecimiento futuro de Victoria. Este diseño requiere de un estudio específico para analizar distintas alternativas tecnológicas y determinar la más conveniente. Se aconseja una planta con pretratamiento, tratamiento primario (físico) y tratamiento secundario (biológico). No se considera necesario alcanzar un tratamiento terciario. Los niveles de efluentes en la descarga, si bien deben cumplir la legislación vigente, deberían ser determinados por el estudio de ingeniería dentro de la evaluación técnico-económica.

El financiamiento del estudio y la posterior construcción de la planta corresponde al Estado. La Municipalidad de Victoria debería participar en la supervisión de los estudios y colaborar en la realización de los trabajos.

6.3.3. Flora y Fauna

Teniendo en cuenta que el emprendimiento provoca alteraciones poco significativas en las formaciones naturales de la región, para cumplir con las resoluciones vigentes, se sugiere a las autoridades competentes que realicen estudios sobre la necesidad de crear un Área Protegida en una zona próxima a la localización del proyecto.

No obstante, es preciso implementar formas de evaluación en forma más precisa y susceptible de cuantificación, sobre el efecto de la ganadería y las tareas asociadas a éstas sobre la fauna, particularmente en términos de competencia con otros mamíferos autóctonos por el recurso forraje y su grado de disponibilidad tanto espacial como temporal.

Por otra parte, es importante ejercer efectivamente el control de las actividades de caza y pesca que no cumplen con las regulaciones vigentes y establecer temporadas y/o áreas de veda para determinadas especies ictícolas y de tetrápodos, efectivamente fiscalizables.

Dentro de este programa es importante considerar en forma específica las medidas relacionadas con los humedales del área. Por lo tanto, se recomienda realizar un estudio de identificación y caracterización de los humedales del valle fluvial a los efectos de implementar medidas de gestión y control ambiental de los mismos.

6.3.4. Aspectos socioeconómicos y culturales

6.3.4.1. Ordenamiento Ambiental

Las medidas que se proponen son especialmente importante para la ciudad de Victoria, donde el crecimiento inducido por el puente puede provocar un crecimiento descontrolado. En definitiva, se propone un programa cuyos principales objetivos son:

- Identificar las áreas que necesitan ser rezonificadas para optimizar los efectos positivos de la operación del puente en ambas orillas y en la zona de islas.
- Organizar el espacio físico de los municipios para cumplir las funciones urbanas en armonía con la Conexión Vial.
- Identificar las demandas de infraestructura y servicios derivadas de la obra.
- Señalar la existencia de programas que apunten a satisfacerlas.
- Proponer medidas para la resolución de situaciones conflictivas, especialmente en las áreas de cabecera y en las áreas ribereñas.

En líneas generales, se debe considerar la rezonificación de áreas urbanas, periurbanas y rurales, en el área de influencia de la conexión vial y la recuperación y revitalización de las áreas ribereñas como patrimonio común de las comunidades.

Los planes para la regulación del uso del suelo debe conjugar criterios ambientales y las estructuras productivas con las características y potencialidad de los recursos naturales del territorio y con la identidad cultural de la población que lo compone.

Consecuentemente deben tomarse medidas para evitar los cambios en los usos de las áreas verdes y de reserva ecológica destinados a cumplir funciones de gran relevancia para la sostenibilidad urbana, es decir, área de importancia para la regeneración del clima, la preservación del agua, la flora y la fauna o áreas naturales para uso y disfrute de la población.

Como se explicara en la evaluación de impactos, algunos sectores, especialmente en Victoria se revalorizarán. Esto, podrá producir, aumento en el precio de la tierra y/o especulación inmobiliaria. En este sentido, se recomienda la planificación e implementación de acciones que propicien el desarrollo equitativo y equilibrado de la ciudad en su conjunto dentro del marco del Plan de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Victoria.

Por otra parte, la revalorización del sector norte en Rosario y de las áreas de usos recreativo, turísticos y de esparcimiento ligados a la ribera norte se relaciona, de algún modo, con eventuales alteraciones en la dinámica poblacional, ya que pueden generarse incrementos diferenciales de la densidad poblacional como consecuencia del crecimiento inducido esperable a partir de la concreción de la obra. Esto podría provocar una escasez de determinados servicios, especialmente educativos y sanitarios. Por tal motivo, el organismo responsable deberá implementar un sistema de control y seguimiento que permita detectar oportunamente los cambios que puedan presentarse con el fin de arbitrar las medidas que correspondan para adecuar la oferta de servicios al crecimiento esperado de la demanda en los diversos ámbitos.

Las instituciones que deberán hacerse cargo de este Programa son el Municipio de Rosario, el de Victoria y el de Granadero Baigorria. En líneas generales, se considera que el presente programa debería desarrollarse en aproximadamente dos años, de manera que su implementación sea posible antes de que comience la operación del puente.

6.3.4.3. Sistema de Transporte Terrestre

Funcionamiento de la Conexión

La concreción del proyecto Rosario-Victoria representa una nueva vía de conexión entre el Litoral Mesopotámico y el resto del país. Si bien Rosario se ha convertido en un centro neurálgico del Mercosur y en un nodo de transferencia intermodal, la cabecera entrerriana de la conexión adolece de falencias en el sistema vial. Especialmente se nota la falta de rutas adecuadas que comuniquen la zona de cabecera del puente con otros corredores viales. Estas falencias pueden reducir la utilidad y los beneficios que proporcionará la nueva vía de comunicación, debido a que los usuarios pueden optar por continuar utilizando los cruces existentes.

Tal como se describió en la sección correspondiente (sección 3.3.5) la provincia de Entre Ríos tiene previsto invertir en el mejoramiento de su infraestructura vial. En particular, relacionados con este proyecto se encuentran las siguientes propuestas:

- Mejoramiento de la Ruta Provincial 11
- Ensanche de la Ruta 26
- Creación de una Ruta entre Victoria y Viale

Se considera que la materialización de estos proyectos es necesaria para lograr un mejor aprovechamiento de las posibilidades que brindará la futura conexión. Es decir, potenciar los impactos positivos. A continuación se analizan por separado cada uno de estos proyectos.

- Mejoramiento de la Ruta Provincial 11

Para un efectivo aprovechamiento de la Conexión, se considera imprescindible el mejoramiento de la Ruta Provincial 11 que conecta Gualaguay, Victoria, Diamante y Paraná bordeando el río homónimo. Actualmente, en opinión de los consultores, esta ruta no se encuentra en adecuadas condiciones (señalización, estado del asfalto, etc.) para ser una alternativa válida a las rutas santafecinas, en particular para el tránsito pesado. Esta acción tiene una alta prioridad. Considerando que la habilitación de la conexión está prevista para el año 2001, se dispone algo más de tres años para concretar esta medida. La responsabilidad de implementar la medida recae en el gobierno provincial, quién deberá encontrar los medios y administrar los plazos para que las reparaciones se concreten antes de la inauguración de la conexión.

- Ensanche de la Ruta 26

La ruta 26 es una ruta secundaria que comunica Victoria con Nogoyá. A partir de aquí mediante la ruta 39 se puede alcanzar distintos corredores (R.N. 14, R.N. 18 y 127) por donde llegar a los países vecinos, Brasil y Uruguay. La ruta 26 se convierte entonces en la salida más directa desde Victoria hacia la costa del río Uruguay.

Esta ruta está limitada en ancho por algunos de los puentes existentes. Su ensanchamiento brindaría mayor seguridad para el tránsito automotor especialmente el tránsito pesado. Informaciones recogidas indican que el nivel de tránsito actual es bajo, muy inferior a la capacidad de la ruta. Por este motivo, se considera que la prioridad de esta medida es secundaria frente a la medida anterior. Sin embargo, en las condiciones existentes, esta ruta puede ser la salida obligada de Victoria por lo que se recomienda la implementación de estos mejoramientos, hasta que se pueda concretar la tercer medida.

- Construcción de una Ruta entre Victoria y Viale

La construcción de esta ruta permitiría alcanzar directamente la R.N. 18 que comunica con el cruce internacional sobre la Represa de Salto Grande, y con la R.N. 14 (que bordea el río Uruguay). La R.N. 18 ha sido mejorada recientemente y representa el corredor central este-oeste de la provincia.

La nueva ruta también permitiría alcanzar la R.N. 127 de una manera más rápida que la existente actualmente. Esta ruta, recientemente mejorada, se convirtió en el principal corredor hacia Brasil, superando en tráfico a la importante ruta 18.

Las dos posibilidades arriba mencionadas colocaría a la Conexión Rosario-Victoria en un nuevo plano dentro del sistema de transporte regional. Esta medida se considera de gran importancia. Acertadamente, el gobierno provincial tiene avanzados los estudios correspondientes (concluyó los estudios factibilidad) y ha comenzado gestiones con el gobierno nacional, dada la importancia que tiene esta futura ruta se recomienda continuar impulsando esta iniciativa.

En relación a Rosario, la Avenida de Circunvalación suele sufrir algunos atascamientos de tráfico, especialmente en fines de semana. El tráfico que utilice la Conexión hacia Rosario desembocará en esta Avenida probablemente una gran parte del mismo la utilice para alcanzar las rutas que lo lleven a su destino final. Es decir que la Conexión recargará la situación, a veces crítica de esta avenida. Actualmente la Municipalidad tiene previsto terminar las calles de servicio y la remodelación de la Circunvalación antes de la finalización de la obra, lo cual resultaría beneficioso para el tránsito habitual de dicha arteria.

Dentro de la propuesta del Plan Regulador existen ideas para reconvertir la zona del Aeropuerto en una zona de servicios y transferencia multimodal (funcionaría como eje ferroviario y vial). Una de las alternativas previstas dentro del Plan consiste en prolongar la Avenida de Circunvalación por el límite con el Departamento de Granadero Baigorria como una nueva vía de acceso al sector de Fisherton. Según el Arq. Kinslan, la Municipalidad de Rosario ya tiene disponible una franja de terreno (25 m aproximadamente) prevista para su ampliación a autopista. Es necesario que el Municipio de Granadero Baigorria ponga a disposición una franja similar. Se considera que la construcción de esta vía resultará beneficiosa para disminuir el tránsito pesado de algunos sectores de la Avenida de Circunvalación. Se recomienda que, para minimizar las molestias del aumento de tránsito en la Circunvalación, las Municipalidades agilicen la gestión de estas obras, para completarlas hacia el quinto año de la etapa de operación (cuando se espera que se desarrolle por completo el tránsito local).

6.3.4.4. Medidas para Reducir los Impactos sobre la Navegación Fluvial

No se prevén medidas adicionales ya que, por contrato, el puente principal contará con defensas contra choque de embarcaciones y señalización náutica según normas en la materia.

6.3.4.5. Salud y Accidentes

Contingencias y Seguridad

En este programa se desarrollan, en base a obligaciones contractuales y previsiones, los planes de contingencia a ser implementados en casos de emergencias que deriven de circunstancias tecnológicas o fenómenos naturales, además de las normas de seguridad e higiene del trabajo a las cuales está obligado el concesionario en las etapas de construcción y operación, conforme a las normativas y legislación vigente.

Programa de Salud y Control Sanitario

Este programa tiende a satisfacer tanto la evolución del cuadro sanitario de la población a través de un seguimiento periódico y sostenido de la información que, en materia de salud, se genere en la región como a implementar los mecanismos que aseguren contar con un canal de comunicación continuo, permanente e interactivo entre las Instituciones públicas y privadas y las comunidades involucradas.

Para ello se hace necesario el desarrollo de las acciones que a continuación se explicitan:

Asistencia sanitaria para la población

Los municipios deberían realizar gestiones ante los organismos provinciales pertinentes con el fin de:

Lograr tanto una mayor cobertura de la infraestructura sanitaria como un fortalecimiento de la infraestructura ambulatoria y hospitalaria existentes, buscando obtener el apropiado reequipamiento y entrenamiento del personal de ambas, como asimismo disponer de los demás insumos necesarios para el desempeño de las funciones diagnósticas, curativas y preventivas (inmunizaciones) de la segunda;

Diseñar e implementar acciones tendientes al control y eventual erradicación de vectores y huéspedes de endemias.

Campañas de información, orientación y divulgación

La Provincia, Municipios y/o Autoridades Sanitarias Nacionales deberán desarrollar campañas de información y divulgación para que la población involucrada adquiera nociones básicas de prevención, particularmente en lo referente a las endemias propias de la región en ambas márgenes y a las implicancias derivadas del Proyecto al respecto.

Estas campañas deberán ser llevadas a cabo por las dependencias provinciales y municipales de salud, utilizando los mecanismos existentes dentro del sistema. Sin embargo, los gobiernos respectivos deberán analizar la necesidad de disponer de partidas presupuestarias adicionales para la implementación de este Programa.

6.3.4.7 Aspectos Culturales

Conservación del Patrimonio Arquitectónico

Estas medidas tienen por objeto la conservación y revalorización del Patrimonio arquitectónico de Victoria, como bienes públicos que representan la memoria de la comunidad, a la vez que un recurso.

El patrimonio histórico - arquitectónico se ha transformado en algo muy importante ya que es un recurso que cada vez adquiere mayor significación social y económica. El turismo incorpora los atractivos históricos dentro de sus circuitos y permite la valorización de estos recursos.

Sin embargo, el patrimonio histórico - arquitectónico es un recurso no-renovable. Por lo tanto, esta condición esencial debe guiar el tratamiento del mismo.

La implantación de la Conexión Vial Rosario - Victoria puede provocar un cambio de imagen en la ciudad de Victoria. Por lo tanto, el desafío es lograr que la ciudad se inserte en el cambio conservando al máximo su identidad.

El objetivo general de un Programa de Preservación de Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico debe ser establecer una serie de estrategias urbanas de intervención y de regulación con el fin de cuidar y revalorizar aquellos elementos del patrimonio construido que son parte de la identidad y cultura de la ciudad y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

El primer paso es completar el Inventario de los Edificios de la ciudad que por su características forman parte del Patrimonio Arquitectónico y Urbanístico, y que se adjuntan como Anexo Tomo I de la Ordenanza N° 1.267/96. La idea es realizar un diagnóstico profundo de los valores patrimoniales de las distintas áreas de la ciudad y relacionarlo con el análisis sobre estructura y dinámica urbana y sus potencialidades de desarrollo con la implantación de la Conexión Vial. Sólo en base a un diagnóstico integral es posible elaborar estrategias que permitan el desarrollo urbano apoyado en la singularidad cultural de Victoria. Es decir que recomendamos, la estrategia de puesta de valor de sectores de la ciudad y no la de edificios individuales.

Para ello se hace necesario completar la normativa vigente con el fin de proteger y revalorizar áreas y edificios de valor patrimonial. Esto puede lograrse a través de la creación de áreas de protección histórica-arquitectónica especiales. Esto es mucho más integral y duradero que la estricta conservación de edificios.

Además, es importante elaborar y aplicar instrumentos específicos que permitan cuidar, recuperar y rehabilitar las áreas y edificios de valor patrimonial a los que la comunidad les asigne valor especial.

Educación Ambiental

Los objetivos son:

- Informar permanentemente a los distintos sectores de la población en referencia con aspectos de la calidad de vida que se relacionan con la conexión vial.
- Implementar los mecanismos que permitan que la población participe en el desarrollo del proyecto en cuanto a su repercusión en las comunidades.
- Aportar conocimientos sobre las características del área estimulando el uso apropiado del río y la ribera.
- Acrecentar el compromiso responsable de los habitantes locales y regionales en relación con el uso racional de los recursos naturales y el apoyo a toda obra pública que implique la recuperación de los mismos.

El Programa de Educación Ambiental debe incluir acciones dentro del ámbito de educación formal y no formal. Los organismos involucrados debieran ser los municipios, organismos gubernamentales y no gubernamentales de las dos provincias y, especialmente de los municipios involucrados. En forma tentativa, se considera que la duración de este programa debe ser de alrededor de un año.

7. MONITOREO AMBIENTAL

La EIA detectó la necesidad de establecer un Programa de Monitoreo Ambiental que permita identificar los eventuales impactos negativos producidos por la obra de vinculación vial.

El Capítulo 6.0 resumió las medidas mitigatorias que se consideran apropiadas, en una primera instancia, para atenuar los impactos potenciales del proyecto. Muchas de estas medidas involucran consideraciones de proyecto y equipamiento. Sin embargo, para asegurar que no exista una generalización o profundización de impactos deben plantearse medidas de monitoreo y control. Estos monitoreos y controles permitirán la evaluación de diferentes variables ambientales para que, llegado el caso, se adopten medidas correctivas. El monitoreo y control debe desarrollarse en forma ordenada y periódica y sus resultados deben ser entregados a la autoridad pertinente.

Para que el monitoreo y control sea efectivo deben identificarse los parámetros representativos de los cambios que se esperan. A continuación se identifican los parámetros que deberán monitorearse y se proponen los elementos que conforman un plan de monitoreo ambiental.

7.1. ELABORACIÓN DE INVENTARIOS

Muchos de los impactos podrán ocurrir a lo largo del tiempo. Las condiciones variables del ambiente pueden conducir a cambios inesperados. Frecuentemente, incluso, no se conoce exactamente el comportamiento de la naturaleza ante ciertas acciones. El desarrollo de monitoreos de parámetros seleccionados puede servir para conocer más cabalmente la evolución del medio y el modo en que la influencia antrópica lo modifica. Para que el monitoreo tenga una base firme de comparación es necesario realizar un relevamiento de condiciones iniciales.

Los inventarios tienen carácter abarcativo porque consideran una gran cantidad de variables y una muestra importante. Una vez identificadas las variables de mayor interés o representativas, el monitoreo posterior es más especializado y se concentra únicamente sobre esas variables para determinar las intensidades de los cambios.

El Concesionario realizará cuatro inventarios: uno inicial; otro al final de la construcción; un tercero al primer año de la operación y el último, al final de la concesión.

Aquí se proponen estudios a incorporar en la realización del inventario inicial, que incluirá un inventario de recursos naturales y un relevamiento de población ribereña. El primero incluye un inventario de vegetación, fauna y características físicas. El procedimiento que se propone utiliza las fotografías aéreas existentes y una clasificación ecológica. De esta manera, se pueden determinar cantidades de hábitat disponibles. La comparación de imágenes permite establecer los cambios ocurridos.

El inventario será calibrado con la caracterización de los hábitat que se presentan en la imagen. Para ello, deben realizarse relevamientos de hábitat representativos inventariando las especies de flora, fauna, y fauna acuática. Con estos valores ya no sólo se conoce la variación de la distribución geográfica de los hábitat sino que también es posible determinar el cambio de la calidad de los mismos.

Finalmente, se propone la caracterización de la población ribereña. Los relevamientos a realizar buscarían determinar las condiciones de vida de la población ribereña y brindar bases sólidas para analizar y pronosticar el cambio en su estructura demográfica y las condiciones de vida. Dado que para la población de Victoria y Rosario se pueden utilizar los datos censales preparados por el INDEC, sólo se considera necesario en estos casos la elaboración de una encuesta que permita establecer la percepción y expectativas de esta población. Debido a las características de los impactos posibles sobre las variables censadas, los cuales están causados intrínsecamente por la existencia de la obra, se considera que estas tareas se encontrarían a cargo del Organismo de Control.

7.2 MONITOREOS

El plan de monitoreo permite detectar alteraciones no previstas en la evaluación de impacto ambiental y consecuentemente adoptarse medidas correctivas. Además permite el seguimiento cuantitativo de los procesos previstos.

El plan de monitoreo requiere las siguientes definiciones:

- **Objetivos:** Estos objetivos deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impacto y que los indicadores seleccionados, sean pocos, fácilmente medibles y representativos del sistema afectado.
- **Recopilación y análisis de los datos:** en este aspecto se incluye, el levantamiento de datos, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. La frecuencia temporal dependerá de cada una de las variables que se estén controlando.
- **Interpretación:** constituye el aspecto más importante del plan de monitoreo.
- **Retroalimentación de los resultados:** los resultados obtenidos podrán modificar los objetivos iniciales. Para ello se plantea un seguimiento con cierto grado de flexibilidad para encontrar el punto de equilibrio entre la conveniencia de efectuar cambios o no efectuarlos.

Los datos relevados al inicio del proyecto, como parte de los inventarios, pueden servir como información de base para el monitoreo posterior de los parámetros seleccionados y también para establecer la calidad del medio ambiente previo al inicio de la construcción de las obras.

Durante la construcción y operación de la obra deberán realizarse los siguientes programas de Monitoreo:

- Programa de Monitoreo Hidrosedimentológico, Control de Erosión, Sedimentación y Calidad de Aguas (su implementación deber ser coordinada con el plan de Dragado)
- Programa de Monitoreo de Flora y Fauna
- Programa de Monitoreo de Calidad del Aire
- Programa de Monitoreo Epidemiológico.

Estos programas incluyen mediciones y análisis a ser realizados durante la construcción de la obra y los dos primeros años de operación. En general, dependiendo de los resultados y los cambios observados, las frecuencias de mediciones y los parámetros a ser medidos podrán ser modificados. Los principales aspectos de los programas propuestos se detallan a continuación.

Programa de Monitoreo Hidrosedimentológico. Control de Erosión, Sedimentación y Calidad de Aguas

Algunos de los aspectos principales a monitorear son los procesos de erosión y sedimentación generados por la obra, y el posible impacto de la operación misma en la calidad de aguas, motivos específicos del presente Programa.

Las intervenciones temporarias y definitivas para la construcción de la conexión, así como la propia presencia del mismo durante el período de operación, podrán introducir algunas modificaciones locales al régimen hídrico y de transporte de sedimentos en los distintos cursos de la planicie.

A continuación se propone un programa de monitoreo/control de los procesos erosivos, hidráulicos, sedimentológicos y de calidad de aguas en las áreas directamente afectadas por el emprendimiento.

Para alcanzar los objetivos planteados, el Programa se basa en la ejecución de relevamientos topo-batimétricos periódicos, en la medición de corrientes, muestreos de sedimentos y registros de niveles de agua, el análisis de los datos medidos y la comparación de la descarga sólida obtenida a través de formulaciones empíricas. Se tomarán muestras de aguas en los cursos que cruzan la traza y tomas de agua próximas a las cabeceras; este muestreo es conducente a determinar la calidad de aguas y también la concentración de sedimentos en suspensión.

La ubicación sugerida para los sitios de monitoreo de agua y suelos, se indica en el cuadro siguiente:

Nº MEDICION	PROGRESIVA En la traza (aproximada)	DESCRIPCION	ANALISIS DEL AGUA
1		Cerca de la toma de agua potable	*
2	2700	A° Ceibo – Rcho. Victoria	*
3	4720	Rcho. Carbón Chico	*
4	8160	Rcho. Carbón Grande	*
5	9980	Rcho. Carbón Grande N° 2	
6	11330	Arroyo	
7	14535	Rcho. Paranacito	*
8	21630	A° La Camiseta N° 4	*
9	23223	A° La Camiseta N° 5	
10	26223	Arroyo	
11	30585	A° Barrancoso	*
12	34785	A° Banderas	
13	38370	A° San Lorenzo	*
14	40230	Zanjón Ancho	*
15	46598	Zanjón de Almada	*
16	49730	Zanja La Zorra	
17	52745	A° Paranacito	*
18	56045	Riacho de la Invernada	

Nº MEDICION	PROGRESIVA En la traza (aproximada)	DESCRIPCION	ANALISIS DEL AGUA
19	57645	Río Paraná entre Eje del Canal y Costa	
20	800 m aguas abajo del pto. 20	Río Paraná entre Eje del Canal y Costa	
21		Aguas arriba de la toma para agua potable Rosario	

1) Monitoreo de Parámetros Hidrológicos.

Las tareas de monitoreo deben tender al conocimiento de la distribución de las velocidades de la corriente, desniveles del pelo de agua, concentraciones de sedimentos en suspensión y granulometría del lecho de los cursos de agua que cruzan la traza.

El área de ejecución del monitoreo estaría definida esencialmente por el “área de camino”. En esta zona se aconseja efectuar mediciones de velocidades de la corriente y niveles de agua en los cauces, determinación de concentraciones de sedimentos en suspensión y curvas granulométricas del material del fondo. La frecuencia de las mediciones será fijada de común acuerdo entre la Concesionaria y el Organismo de Control (Comisión Transitoria), considerándose que las mismas deben ser más intensas en los primeros años (estimativamente cada 6 meses y siempre en caso de ocurrencia de crecidas), limitándose luego, durante la Operación de la Concesión, a verificaciones durante y después del pasaje de crecidas de magnitud tal como para que las velocidades del escurrimiento bajo los puentes sean suficientes como para erosionar el lecho.

Además, los puntos de medición para el monitoreo serán una selección de los sitios más significativos de los considerados para los inventarios, de acuerdo al Cuadro precedente. Se deberá realizar un monitoreo del funcionamiento del Canal de Servicio, durante la ejecución de la obra, especialmente en condiciones de aguas bajas y medias. Este monitoreo servirá para decidir la necesidad de efectuar medidas de mitigación y consistirá en:

- medición de niveles de agua en los sitios de conexión de este canal con los cursos de agua que son atravesados por el mismo,
- medición de velocidades de la corriente en el canal y en los cursos cruzados por el mismo, aguas arriba y aguas abajo del punto de cruce, a los efectos de estimar los caudales conducidos (aforo expeditivo con al menos 3 a 5 verticales según el ancho del cauce y un punto de medición de velocidad a 0,6 h en cada vertical).

Dado que el conocimiento de todas estas variables interesa tanto al impacto sobre el ambiente como al funcionamiento y estabilidad de la obra, se estima que su monitoreo será una tarea conjunta entre la Concesionaria y el Organismo de control.

2) Procesos de erosión y sedimentación

Se aconseja efectuar relevamientos de control del lecho en inmediaciones de las distintas obras de arte luego del pasaje de crecidas de significativa magnitud y verificar las cotas de socavación alcanzadas, tanto durante la ejecución como la operación de la Conexión.

En lo posible los relevamientos deberían ser ejecutados siempre en las mismas posiciones planimétricas.

Asimismo, se aconseja efectuar determinaciones de la distribución de sedimentos depositados en las zonas de estancamiento (aguas arriba) y en áreas de recirculación aguas abajo de la traza, particularmente en relación con el destino de los materiales erosionados bajo los puentes. Estas determinaciones pueden realizarse a través de relevamientos topográficos realizados en épocas de aguas bajas cercanas en lo posible a las fechas de realización de los inventarios, especialmente en aquellos sitios donde se detecte una variación de la cota del terreno. Se sugiere efectuar uno o dos perfiles transversales al eje de la conexión, dentro de la zona de camino, repetidos siempre en las mismas posiciones planimétricas.

Luego de la ocurrencia de crecidas importantes se aconseja controlar las profundidades en los cauces de la planicie aguas abajo de la traza, particularmente de aquellos navegables, a fin de verificar la presencia de puntos críticos para el escurrimiento o la navegación. Ello puede realizarse mediante un relevamiento longitudinal al eje del cauce, complementado por relevamientos transversales en sitios donde eventualmente se detecte una sedimentación importante. En principio se estima que todos los relevamientos referidos a crecidas deberían ejecutarse cuando el nivel del agua en la escala de Rosario supere los 5,5 m al cero local, aproximadamente, pudiendo elevarse este nivel de referencia posteriormente, en base a la progresiva adquisición de información sobre el funcionamiento del sistema fluvial.

En relación con el Canal de Servicio, se aconseja efectuar durante el período de ejecución de la obra un relevamiento periódico (estimativamente cada 3 meses y especialmente luego de la ocurrencia de crecidas) de las secciones de los cauces atravesados por este canal. El objeto es determinar la presencia de procesos de sedimentación (que serían particularmente críticos en los cursos navegables) o de erosión, que modifiquen significativamente la morfología de los mismos.

Estas mediciones serían también parte de una tarea conjunta entre la Concesionaria y el Órgano de Control.

3) Monitoreo de la calidad del Agua

Se considera necesaria la realización de monitoreos periódicos de calidad físico – química del agua. Estos monitoreos consistirán en la extracción de muestras de agua próxima a cada toma de abastecimiento para agua potable aguas arriba de las mismas.

Se repetirá el ensayo en 10 estaciones a lo largo de la traza del proyecto, justamente en el cruce de cursos de agua en el momento de medir la velocidad de las corrientes y realizar los sondeos batimétricos (ver el cuadro anterior).

La frecuencia y los tipos de análisis estarán sujetos a los resultados del Inventario Inicial.

Los parámetros y las técnicas analíticas para determinar la calidad de agua y sus sedimentos antes del inicio del proyecto se describen a continuación.

PARAMETRO	METODO	FUENTE*
Temperatura		
PH	Potenciométrico	Sección 423*
Conductividad	Conductimétrico	Sección 205*
Oxígeno Disuelto (OD)	Azida Sódica	Sección 421 B*
Turbiedad	Nefelométrico	Sección 214 A*
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Dicromato de Potasio	Sección 508 A*
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)		Sección 507*
Nitrógeno Total	Kjeldahl	Sección 420 A*
Nitrógeno Amoniacal	Nesslerización	Sección 417 A*
Nitrógeno de Nitratos	Acido fenol-disulfónico Erucima	Sección 613 D** Sección 419 D***
Nitrógeno de Nitritos	Alfa naftil-amina	Sección 419
Agentes espumígenos	Sustancias reactivas al azul de ortotoluidina	Sección 5540 C [#]
Hidrocarburos	Extracción con CC14 y lectura de la absorbancia en el infrarrojo	EPA 413.2. ^{##}
Sustancias solubles en éter etílico (grasas y aceites)	Extracción con éter etílico y evaporación del solvente	Standard Methods 6ª Edición
Bacterias coliformes totales y fecales	Determinación de bacterias	FVIII-1973 O.S.N.
Sólidos disueltos totales y sedimentables		

* 15ª Edición del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters, APHA, AWWA, WPCF.

** Idem 13ª Edición

*** idem 14ª Edición

idem 17ª Edición

The Manual of Methods for chemical analysis of water and wastes. Environmental Protection Agency (EPA)

Con respecto al monitoreo de la calidad de agua durante los dragados, se recomienda realizar mediciones de sedimentos suspendidos y de turbidez en una serie de estaciones ubicadas en las áreas de actividades del dragado, especialmente alrededor de los sitios de disposición por refulado de los materiales no aptos para la construcción.

Estos análisis permitirán determinar el alcance de la pluma de turbidez y ajustar el plan de disposición del material no apto para el terraplén, para las futuras zonas a dragar, especialmente con el objeto de no afectar tomas de agua para consumo humano.

4) Monitoreo de la Calidad de Sedimentos

Esta sección brinda recomendaciones sobre las determinaciones que se deberá incluir en el Inventario Inicial. Los ensayos a realizar durante los monitoreos se escogerán dependiendo de los resultados del mencionado inventario.

En los mismos lugares donde se tomaron muestras de agua, se extraerán muestras del lecho fluvial. Además de la determinación de los parámetros de calidad se busca obtener la clasificación física de los suelos, su densidad (húmeda y seca) y la granulometría del material grueso ($> 62\mu$) y porcentaje de la fracción fina ($< 62\mu$). Se extraerán además muestras de suelos bajo agua en las zonas de préstamo para dragado.

Para los inventarios se han estimado un total de 10 (diez) muestras para los análisis físico – químicos.

Los parámetros y las técnicas para determinar la calidad de los sedimentos del lecho y otros parámetros generales de interés, al menos para los primeros trabajos de monitoreo, se indican en el siguiente cuadro:

PARAMETRO	METODO	REFERENCIAS
Densidad (húmeda y seca)		
Granulometría del material	tamizado	
FE	Colorimetría con sulfocianuro de potasio	**
AL	Plasma de acoplamiento inductivo	**
Ni, Cu, Pb, Zn, Cd	Digestión ácida con mezcla Nitrato Clorhídrico. Espectrofotometría de absorción atómica.	**
Cr	Colorimetría difenil carbazida o absorción atómica	**
Ar	Digestión ácida con mezcla Nitrato clorhídrico. Espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros.	**
Hg	Digestión ácida con mezcla Nitrato clorhídrico. Espectrofotometría de absorción atómica y vapor frío.	**
Hidrocarburos	Análisis por infrarrojo	EPA 418
Pesticidas – Herbicidas	Cromatografía gaseosa	EPA
Recuento de comunidades bentónicas		
Velocidad de corriente	Corrida de flotadores o correntómetros	ISO/DIS 748 (Rev de ISO 748/1979)

** 17 Edición Métodos Normalizados para Análisis de Aguas Potables y Residuales, APHA, AWWA, WPCF.

Los muestreos de los sedimentos del lecho en cada sitio se repetirán cada vez que se realiza el muestreo de calidad de aguas y concentraciones o turbidez, más las mediciones hidrográficas e hidrométricas.

Programa de Monitoreo y Protección de la Fauna y la Flora

Los impactos que la obra puede ocasionar sobre la fauna obligan a la realización de monitoreos permanentes (además del control de los accesos y la creación de una reserva). Durante la realización de estos monitoreos podrán utilizarse especies indicadoras seleccionadas durante el inventario inicial. Estos monitoreos coincidirán con los inventarios previstos en el contrato de concesión.

Los monitoreos deberán incluir muestreos en ecosistemas tipo identificados en el inventario. Los puntos de muestra y las metodologías serán explicadas y documentadas para que los monitoreos sean repetibles. A los sitios de muestreo se les agregará una geo-referenciación.

Además, se realizará una comparación de los resultados de los inventarios con el fin de analizar los cambios, sus intensidades y distribución. Utilizando los resultados de estos análisis deberán tomarse resoluciones acerca de políticas de control de los impactos.

Estos análisis deberán realizarse inmediatamente después de finalizado cada inventario (exceptuando el primero, que se constituiría en base de comparación).

ETAPA DE OPERACIÓN

Programa de Monitoreo de Calidad del Aire

Se considera que la Municipalidad de Rosario debe implementar un sistema de monitoreos periódicos de calidad de aire en distintas zonas de la ciudad ya que cuenta con el instrumento legal que fija los estándares admisibles, por lo que se convierte en la institución de control (a través de la Dirección de Calidad Ambiental). Podría incluirse la cabecera del puente o la intersección con la Ruta Nacional 11 como una de las zonas seleccionadas para monitorear. Para decidir al respecto se recomienda comparar los valores ambientales obtenidos en el Inventario Inicial (a ser realizado) y los valores registrados en el inventario previsto al fin de obras. A continuación se presentan las alternativas a considerar:

Si se observara que el nivel ambiental de algún contaminante resulta próximo (>80%) o sobrepasa el límite legal vigente, será necesario implementar una estación de monitoreo en la zona de la cabecera de la conexión. Los monitoreos deben ser analizados por la Secretaría de Política Ambiental de la Municipalidad de Rosario. Esta institución deberá verificar el comportamiento de las concentraciones de contaminantes y adoptar las medidas pertinentes si el nivel de contaminación superara los límites admisibles en lapsos riesgosos para la salud de la población. En caso de que se determinara una tendencia estable (en valores inferiores a los estándares) o decreciente, podrían suspenderse los muestreos.

Si el nivel ambiental fuera bajo, se recomienda que el inventario del primer año de la concesión incluya un muestreo de calidad de aire en la cabecera. Además, sería aconsejable realizar muestreos a los cinco y diez años de inaugurada la conexión, lapso en el que se espera el desarrollo del tránsito local. El análisis de los valores obtenidos permitirá determinar la necesidad de instalar una estación permanente: si los valores en alguno de los muestreos mencionados se acercaran o superaran los estándares deberá instalarse una estación de monitoreo. En ese caso se recomienda seguir los lineamientos brindados en el numeral 1.

Los inventarios (inicial, fin de obra, primer año de concesión, fin de concesión) están a cargo del Concesionario tal como indica el contrato de concesión. Se recomienda que dichos inventarios incluyan muestreos de calidad de aire en la cabecera de Rosario. Los muestreos adicionales (quinto y décimo año de la operación) quedarían a cargo de la Municipalidad de Rosario en el caso de considerarlos necesarios.

Se estima conveniente que la Municipalidad disponga un equipo de última generación de monitoreo físico y químico de calidad de aire ambiental (CO, SO₂, O₃, NO₂, HC, PM₁₀ y ruido)

Aunque Victoria no dispone de normas, podrían adoptarse las mismas que Rosario. Se recomienda seguir el mismo tipo de metodología y criterio de evaluación de la calidad del aire que el presentado para Rosario.

Monitoreo de la Vigilancia Epidemiológica y Ambiental

A los efectos de posibilitar la detección de cualquier eventual alteración en el cuadro sanitario existente y de proceder, por consiguiente, a tomar todas las providencias necesarias para revertir la situación creada resulta fundamental la actualización y evaluación de los datos epidemiológicos existentes por parte de las dependencias de salud en las diversas escalas de intervención de los municipios comprometidos, en especial Victoria.

Cada municipio deberá implementar a través de su dependencia de salud pertinente, un monitoreo permanente de las estadísticas epidemiológicas en el ámbito de su respectiva jurisdicción.

Ante la detección de cualquier anomalía, debería procederse a informar inmediatamente a las instancias superiores de gobierno a nivel local y provincial y a definir, con la anuencia de estas últimas, las medidas precautorias o de cualquier índole a adoptar para revertir tal anomalía.