

EVALUACIÓN DETALLADA DE IMPACTO AMBIENTAL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL GENERAL Y SEGUIMIENTOS PARTICULARES OBRA: AMPLIACIÓN CANAL SANTA MARÍA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	MARCO NORMATIVO	7
2.1.1	SALVAGUARDA S01 EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	9
2.1.2	SALVAGUARDA S02 UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES	10
2.1.3	SALVAGUARDA S03 CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	10
2.1.4	SALVAGUARDA S04 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	10
2.1.5	SALVAGUARDA S05 PATRIMONIO CULTURAL	11
2.1.6	SALVAGUARDA S06 GRUPOS ÉTNICOS Y DIVERSIDAD CULTURAL	12
2.1.7	SALVAGUARDA S07 REASENTAMIENTO DE POBLACION	12
2.1.8	SALVAGUARDA S08 CONDICIONES DE TRABAJO Y CAPACITACIÓN	12
2.1.9	SALVAGUARDA S09 EQUIDAD DE GÉNERO	13
2.1.10	GCF: PS1: ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL AND SOCIAL RISKS AND IMPACTS	13
2.1.11	GCF: PS2: LABOUR AND WORKING CONDITIONS	13
2.1.12	GCF: PS3: RESOURCE EFFICIENCY AND POLLUTION PREVENTION	13
2.1.13	GCF: PS4: COMMUNITY HEALTH, SAFETY AND SECURITY	14
2.1.14	GCF: PS5: LAND ACQUISITION AND INVOLUNTARY RESETTLEMENT	14
2.1.15	GCF: PS6: BIODIVERSITY CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LIVING NATURAL RESOURCES	14
2.1.16	GCF: PS7: INDIGENOUS PEOPLES	14
2.1.17	GCF: PS8: CULTURAL HERITAGE	15
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15



3.1	INTRODUCCIÓN	15
3.2	ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	15
3.2.1	Actividades que influyen sobre el medio	20
3.2.2	Incidencia de las actividades de dragado sobre el medio	26
3.2.3	Incidencias de las actividades generales relativas a la generación de ruidos	34
4	ESTUDIOS ANTECEDENTES DE LA ZONA DE PROYECTO	38
4.1	SISTEMA NATURAL	38
4.1.1	Introducción	38
4.1.2	Relación entre el funcionamiento hidrológico y la dinámica del humedal del Canal Sta. María.	42
4.1.3	El régimen de pulsos como regulador de la productividad acuática	47
4.1.4	Estudios específicos del área	48
4.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES A SER EXCAVADOS	93
4.2.1	Introducción	93
4.2.2	Estudios previos de calidad de agua y sedimentos	93
4.2.3	Conclusiones respecto de la situación de contaminación del río Luján	113
4.3	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS Y PATRIMONIALES	114
4.3.1	Introducción	114
4.3.2	Línea de base arqueológica	115
4.3.3	Análisis de particularizado de la zona de estudio	129
4.3.4	Puesto Bianchini	133
4.3.5	Paleontología	135
5	EVALUACIÓN DETALLADA DE IMPACTOS Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	136
5.1	IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA NATURAL	136
5.1.1	Pérdida del valor escénico del paisaje	137
5.1.2	Pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona de obras	137
5.1.3	Segregación espacial de grandes vertebrados, por pérdida de sus hábitat naturales	138
5.1.4	Posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales	138
5.1.5	Posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.	139
5.1.6	Daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproductividad	139

5.1.7	Daños sobre las aves por la generación de ruidos durante el dragado del canal	143
5.2	IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA ARQUEOLÓGICO/ PATRIMONIAL	143
5.2.1	Potenciales impactos identificados	143
5.2.2	Medidas de mitigación propuestas	143
5.3	IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y LOS SEDIMENTOS	143
5.3.1	Potenciales impactos identificados	143
5.3.2	Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto	144
5.4	CONCLUSIONES	144
6	AJUSTES DEL PROYECTO	144
6.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES A SER INCLUIDOS EN EL DISEÑO DEL PROYECTO	145
7	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL – PROGRAMAS GENERALES Y SEGUIMIENTOS PARTICULARES	147
7.1	CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DE LA DIA 1539/2017 DEL OPDS	147
7.1.1	Requerimiento de estudios previos	148
8	PROGRAMAS OPERATIVOS	149
8.1	PROGRAMA DE GESTIÓN DE OBRADORES	149
8.1.1	Objetivo	149
8.1.2	Alcance	149
8.1.3	Procedimientos	149
8.1.4	Implementación y control	150
8.1.5	Responsable	152
8.2	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CONDUCTA PARA EL PERSONAL	152
8.2.1	Objetivo	152
8.2.2	Alcance	152
8.2.3	Procedimientos	153
8.2.4	Implementación y control	154
8.2.5	Responsable.	158
8.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES EN TIERRA	158
8.3.1	Objetivo	158
8.3.2	Alcance	158



8.3.3	Procedimiento	158
8.3.4	Implementación y control	161
8.3.5	Responsable.	162
8.4	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES A BORDO	162
8.4.1	Objetivos	162
8.4.2	Alcance	162
8.4.3	Procedimiento	162
8.4.4	Implementación y control	164
8.4.5	Responsable.	166
8.5	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	166
8.5.1	Objetivo	166
8.5.2	Alcance	166
8.5.3	Procedimiento	166
8.5.4	Implementación y control	166
8.5.5	Responsable.	167
8.6	PROGRAMA DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	167
8.6.1	Objetivos	167
8.6.2	Alcance	167
8.6.3	Responsables	167
8.6.4	Procedimientos	167
8.6.5	Implementación y control	178
8.6.6	Responsable.	179
8.7	PROGRAMA DE IDENTIFICACIÓN Y PRESERVACIÓN DE RECURSOS CULTURALES, ARQUEOLÓGICOS Y/O PALEONTOLÓGICOS	179
8.7.1	Objetivos	179
8.7.2	Alcance	180
8.7.3	Responsables	180
8.7.4	Procedimientos	180
8.7.5	Implementación y control	180
8.7.6	Responsable.	181



8.8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PGAYS	181
8.8.1	Objetivo	181
8.8.2	Alcance	181
8.8.3	Procedimiento	182
8.8.4	Implementación y control	182
8.8.5	Responsable.	183
8.8.6	Subprograma de Monitoreo de Calidad del Agua	183
8.9	PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN, FAUNA Y HÁBITAT	183
8.9.1	Objetivo	183
8.9.2	Alcance	183
8.9.3	Procedimiento	184
8.9.4	Etapa de avance y plazos	184
8.9.5	Responsable.	184
8.9.6	Subprograma de control de ruidos	185
8.10	PROGRAMA DE MANEJO Y MITIGACIÓN DE LOS RECINTOS	185
8.10.1	Descripción del recinto construido	186
8.10.2	Impactos sobre el sistema natural y medidas de mitigación propuestas	190
8.10.3	Impactos sobre la calidad química del agua y los sedimentos	198
8.10.4	Afectación del paisaje por la generación de huellas de acceso al recinto	199
8.10.5	Conclusiones	207
8.10.6	Recintos adicionales a construir	207
8.10.7	Planillas de control y seguimiento	209
9	BIBLIOGRAFÍA	214
10	ANEXO – ACTA ACUERDO - ORDEN DE SERVICIO – NUEVA TRAZA, RECINTOS Y PARCELAS A EXPROPIAR	215
11	ANEXO – AUTORIZACIÓN DE DESMONTE (APN)	224



EVALUACIÓN DETALLADA DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación detallada del Impacto Ambiental del proyecto tiene como objetivo contar con estudios particulares que permitan ajustar el proyecto de manera de mejorar su inserción en el entorno y, de esta forma, minimizar las medidas de mitigación necesarias. Asimismo, surge como respuesta a las especificaciones y condicionamientos obrantes en los siguientes documentos”

- *El Art. 2 del pliego de especificaciones técnicas particulares referido a la obra de Ampliación de la Capacidad del Canal Santa María (Río Luján).*
- *El documento denominado “Capítulo E, Plan de Gestión y Manejo Ambiental (PGMA) y Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAS)” de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas (DPOH).*
- *Las observaciones incluidas en la Resolución 355-E/2017 de la ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES con fecha 14/09/2017.*
- *Los condicionantes incluidos en la Declaratoria de Impacto Ambiental (Res. 1539/17) emitida por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) con fecha 21/09/17.*
- *Acta acuerdo entre Ministerio de Infraestructura y Servicios públicos, Dirección provincial de obra hidráulica de la provincia de Bs As y la Administración de parques Nacionales (Orden de Servicio N°007 del 05/11/18)*

A su vez ha considerado todas las especificaciones, obligaciones y recomendaciones vinculadas con la normativa aplicable (nacional, provincial y municipal) y las Salvaguardas Ambientales y sociales de la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina), así como las Salvaguardas Ambientales y sociales del “Green Climate Fund” (GCF).

1 INTRODUCCIÓN

La presente evaluación detallada de impactos ambientales del proyecto, surge del Estudio De Impacto Ambiental (EslA) presentado en el mes de abril de 2017 por la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DPOH) de la Provincia de Buenos Aires al Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) en el marco del pedido de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

Mediante Res. 1539/17 (de 21/09/2017) el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) declara ambientalmente apto el proyecto de obra presentado y otorga la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de acuerdo a lo establecido por la Ley N° 11.723. La obra declarada ambientalmente apta queda condicionada al cumplimiento de los requisitos establecidos en el ANEXO I de la citada Resolución (se incorpora la resolución como Anexo I de este informe)

Los requisitos establecidos en la Res. 1539/17 incluyen la necesidad de desarrollar un Plan de gestión y Manejo Ambiental (PGMA) específico para la etapa de construcción y una evaluación detallada de impactos cuando se cuente con los detalles del proyecto ejecutivo y como condición previa al comienzo de la obra. Este requisito resulta en concordancia con el PGMA y con las especificaciones técnicas ambientales (ETAS) presentadas por la DPOH.



Asimismo, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para la obra establece que se deberá presentar a la Inspección de Obra el Proyecto Ejecutivo desarrollado por el Contratista, para su aprobación por parte de la DPOH (Art 4 Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle del PET). El proyecto ejecutivo debe incluir la metodología constructiva, organigrama, misiones y funciones, nómina y respectivos antecedentes de los profesionales y técnicos que han de integrar el equipo. Asimismo, la metodología deberá contener planteados los criterios para cumplimentar los requerimientos ambientales, tales como el desarrollo de la extracción de muestras de sedimentos en suspensión y del lecho, parámetros a relevar y metodologías de análisis.

El presente documento contiene los criterios ambientales adoptados para el desarrollo del proyecto ejecutivo de la obra. En ese sentido, se abordan con distinto detalle y escala los siguientes estudios:

- Caracterización del medio natural para determinar medidas de sustentabilidad que permitan ajustar el diseño del proyecto y entonces permitir una restitución acelerada del área una vez finalizada la obra.
- Caracterización de los recursos arqueológicos y paleontológicos del predio a ser intervenido
- Muestreo de la calidad de los suelos ser excavados, de manera tal de poder fijar criterios adecuados para su manejo y disposición.

Por otro lado, se detallan las características generales de los recintos a ser construidos para minimizar sus impactos en el entorno (paisaje) y sobre el funcionamiento del sistema humedal (mantener las líneas de escurrimiento natural, permitir el paso de la fauna local, permitir la revegetación de las superficies afectadas con flora autóctona).

El proyecto se desarrolla, en parte, sobre terrenos pertenecientes a la Administración de Parques Nacionales (APN) y sobre terrenos expropiados a los fines del presente proyecto que una vez finalizado serán cedidos a Parque Nacionales (Acta acuerdo entre el Ministerio de Infraestructura y Servicios públicos de la Provincia de Buenos Aires y APN, con fecha 05/11/2018 – VER Punto 7)

2 MARCO NORMATIVO

El marco normativo e Institucional en el que se desenvolverá el proyecto bajo estudio involucra diversas autoridades de aplicación del ámbito nacional, de la provincia de Buenos Aires y del municipio de Campana, con funciones inherentes a aspectos ambientales, hídricos, territoriales. Al mismo tiempo el organismo financiador del proyecto CAF (Banco de desarrollo de América Latina) presenta requerimientos y salvaguardas ambientales y sociales con las cuales el proyecto debe alinearse. Asimismo, forman parte del marco normativo las salvaguardas ambientales y sociales del Green Climate Fund (GCF).

Por otro lado, se hace mención al Comité de Cuenca del Río Luján, que se desagrega en dos niveles ya que, si bien su comunicación con el Poder Ejecutivo Provincial se realiza a través del Ministerio de Infraestructura, su constitución involucra a representantes provinciales, municipales y de la comunidad.

A nivel nacional, la Administración de Parques Nacionales (APN) tiene como objetivos diseñar, conducir y controlar la ejecución de las políticas necesarias para conservar y manejar los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, existentes actualmente y las que eventualmente se incorporen, con el objeto de asegurar el mantenimiento de su integridad en todo lo relacionado con sus particulares características fisiográficas, asociaciones bióticas, recursos naturales y calidad ambiental de los asentamientos humanos y promover la creación de nuevas áreas en el marco de la Red Nacional de Áreas Protegidas.



Se encarga de programar, analizar, autorizar, fiscalizar y rescindir todo proyecto de obra pública o privada, de explotación de recursos naturales, de actividades recreativas y deportivas, priorizando sin excepciones el mantenimiento de la integridad e identidad de las áreas naturales protegidas; sobre tales actividades asegurar la correcta percepción de los cánones, contribuciones, tasas, patentes, derechos y demás conceptos que pudieren corresponder, con el objeto de contar con un ingreso constante de recursos propios.

El presente proyecto se desarrolla, en la sección de ampliación del cauce del canal, parte, sobre territorio perteneciente a la Reserva Natural Otamendi (perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Argentina) y aguas abajo sobre terreno privado adyacente a los límites de la reserva, pero incluidos en la zona de amortiguamiento de la reserva.

En la órbita provincial, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) fue creado por Ley N° 13.757, y es la autoridad de aplicación en materia ambiental.

En el marco de sus funciones se destacan, para este proyecto, la potestad de:

- a) Intervenir en la conservación, protección y recuperación de reservas, áreas protegidas, y bosques, de los recursos naturales y de la fauna silvestre, del uso racional y recuperación de suelos, de protección y preservación de la biodiversidad, diseñando e implementando políticas a esos fines.
- b) Ejecutar las acciones conducentes a la fiscalización de todos los elementos que puedan ser causa de contaminación del aire, agua, suelo y, en general, todo lo que pudiere afectar el ambiente e intervenir en los procedimientos para la determinación del impacto ambiental.
- c) Programar y coordinar la ejecución de los procedimientos para la determinación del impacto ambiental que sufre el medio, debido a la realización de todo tipo de obras y emprendimientos -públicos o privados-, o acciones del hombre o de la naturaleza y propender a la elaboración de mecanismos necesarios para su normalización.

Particularmente para el proyecto bajo estudio, se cuenta con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) otorgada bajo Resolución 1539/17.

A nivel municipal, dentro del organigrama del municipio de Campana, la Subsecretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dependiente de la Secretaría de planeamiento, obras y servicios públicos, tiene las funciones del control y gestión ambiental.

Por otro lado, el proyecto se enmarca en la jurisdicción del Comité de Cuenca del Río Luján, creado por Ley 14.710 del 26 de marzo de 2015.

Es un ente autárquico, con plena capacidad jurídica para actuar en el ámbito del derecho público y privado, para la realización de actos y con capacidad de contratar para el cumplimiento de sus fines, siendo el organismo que lo vincule con el Poder Ejecutivo, el Ministerio de Infraestructura o el ente que en el futuro lo reemplace.

Tiene por objeto realizar acciones de preservación del recursos hídrico y gestionar el mismo de manera integral y sustentable. Asimismo, podrá prestar servicios adecuados a ese fin. En particular, el Comité de Cuenca del Río Lujan está facultado –no en forma taxativa- para:

- a) Planificar, coordinar, ejecutar y controlar un Plan de Gestión Integral y la administración integral de la Cuenca.
- b) Planificar el ordenamiento territorial ambiental del territorio afectado a la Cuenca.
- c) Llevar a cabo cualquier tipo de acto jurídico o procedimiento administrativo necesario o conveniente para la ejecución del Plan de Gestión Integral de la Cuenca.
- d) Formular la política ambiental tendiente al cumplimiento de sus fines en coordinación con los organismos competentes en la materia, a cuyo fin podrá celebrar convenios.
- e) Promover expropiaciones y relocalizaciones que se ajusten a los fines encomendados.



Finalmente, el organismo que financia el proyecto: CAF (Banco de desarrollo de América Latina), presenta una Estrategia de Sostenibilidad Ambiental y de Cambio Climático, que promueve la migración a economías bajas en carbono y resilientes al cambio climático, con infraestructura verde y una transformación productiva sostenible, mediante la provisión de recursos técnicos, financieros y de conocimiento para impulsar la implementación de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Como parte de este cometido, vela porque todas las operaciones que financia CAF se desarrollen en el marco del cumplimiento de las legislaciones nacionales de los países accionistas y con apego a los más altos estándares internacionales en la gestión de riesgos ambientales, sociales y de cambio climático. Para ello, la Institución aplica un conjunto de **Salvuardas Ambientales y Sociales** que traducen los principios que postula CAF en materia de sostenibilidad ambiental y cambio climático.

La aplicación de estas salvuardas pretende:

- Prevenir, mitigar y/o compensar impactos adversos para la población y el ambiente.
- Considerar el riesgo climático a nivel de proyecto, de forma transversal a las operaciones.
- Fomentar la participación de las partes interesadas.
- Conservar la diversidad biológica y los hábitats naturales.
- Promover el uso sostenible de los recursos naturales y servicios ecosistémicos.
- Evitar y minimizar los impactos negativos sobre la salud de las personas, la biodiversidad y los ecosistemas, a través de la prevención de la contaminación.
- Reconocer, proteger y poner en valor el patrimonio cultural de la región.
- Asegurar el cumplimiento de los compromisos internacionales en relación con los derechos de los pueblos indígenas y otras minorías y grupos vulnerables.
- Cautelar el cumplimiento de las normas relativas a las condiciones de trabajo.

Asimismo, y con un objetivo similar, las **Salvuardas Ambientales y sociales** de “Green Climate Fund” (GCF), también son analizadas y aplicadas para el desarrollo del proyecto.

2.1.1 SALVAGUARDA S01 EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

CAF establece el Programa de Evaluación y Seguimiento Ambiental y Social de Operaciones (PESASO), cuyo propósito es garantizar la sostenibilidad física, ambiental, social y de igualdad de género, de las operaciones financiadas por la Institución.

Establece la necesidad de llevar a cabo: (i) evaluaciones ambientales y sociales de las operaciones; (ii) la evaluación de riesgos derivados del cambio climático; (iii) el diseño, implementación y seguimiento de medidas de manejo ambiental y social asociado a la operación; y (iv) el fortalecimiento de la participación informada, activa y oportuna de los habitantes de las zonas de influencia en las operaciones que apoya.

La salvaguarda está activa en TODOS los proyectos financiados por CAF y exige a los mismos que se ajustan a la legislación ambiental del país donde se ejecutan, así como a los acuerdos y compromisos internacionales suscritos por los países miembros.



2.1.2 SALVAGUARDA S02 UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Uso sostenible de los recursos naturales, y gestiona mecanismos para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales negativos (Por ejemplo; contaminación, pérdida de tierra cultivable, sequía grave o desertificación, entre otros) y la potenciación de los impactos ambientales positivos. Por ello, CAF requiere al cliente establecer e implementar medidas y herramientas que garanticen un uso sostenible y eficiente de recursos y la aplicación de buenas prácticas de conservación.

La salvaguarda se activa en caso de que el proyecto responda positivamente en una o varias de las preguntas indicadas en la guía "Salvaguardas Ambientales y Sociales" (CAF) en la Pág. 33. Para el proyecto bajo estudio, la salvaguarda S01 queda activada ya que el mismo *implica movimientos de tierra con la remoción de grandes volúmenes de suelo* para el caso de la excavación del nuevo canal aliviador.

La activación de la salvaguarda S02 exige establecer e implementar medidas y herramientas que garanticen un uso sostenible y eficiente de recursos y la aplicación de buenas prácticas de conservación.

2.1.3 SALVAGUARDA S03 CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

CAF promueve la conservación de áreas protegidas, hábitats críticos y otras áreas sensibles, ajustándose a la legislación pertinente del país en que se realice dicha operación y a las normas internacionales que apliquen, financia proyectos en estas áreas en la medida en que ésta garantice que no se afectan los objetivos de creación de las áreas protegidas y la sostenibilidad de los hábitats críticos y áreas sensibles.

La presente salvaguarda queda activa ya que responde positivamente en una o varias de las preguntas incluidas en la guía "Salvaguardas Ambientales y Sociales" (CAF) en la Pág. 34, en particular respecto a que *El proyecto se implanta en hábitats naturales, El proyecto se implanta en hábitats críticos, El proyecto se implanta en áreas protegidas, El proyecto puede afectar directamente áreas protegidas, El proyecto se implanta en áreas designadas con algún reconocimiento internacional por su valor de conservación (Sitio Ramsar), El proyecto puede afectar directamente áreas designadas con algún reconocimiento internacional por su valor de conservación, El proyecto puede alterar directa o indirectamente servicios o funciones ecosistémicas.*

La activación de la salvaguarda S03 exige establecer e implementar medidas específicas direccionadas a la Conservación de la diversidad biológica.

2.1.4 SALVAGUARDA S04 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

CAF reconoce que la contaminación es un factor crítico que deteriora las condiciones de vida de las personas y que contribuye a la degradación de los recursos naturales y pérdida de biodiversidad en la región. En consecuencia, CAF considera fundamental que todas las operaciones de crédito incluyan medidas de prevención, mitigación y control de la contaminación en todos los componentes ambientales, y promueve en sus operaciones la introducción de medidas orientadas en este sentido.

Asimismo, en las operaciones industriales, CAF vela porque se integre al proceso de producción, la reducción de la contaminación y del consumo de recursos naturales, se promueva la utilización de energías limpias o renovables y se contribuya a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, en el marco de la producción más limpia y la eficiencia energética

La presente salvaguarda no se activa en el presente proyecto ya que no responde positivamente en ninguna de las preguntas incluidas en la guía "Salvaguardas Ambientales y Sociales" (CAF) en la Pág. 35.

2.1.5 SALVAGUARDA S05 PATRIMONIO CULTURAL

Cuando existe patrimonio cultural físico o inmaterial en el área de influencia de un proyecto, CAF solicita la presentación de planes para la protección de los recursos arqueológicos, históricos o sitios sagrados, mismos que deben ser aprobados por las instituciones científicas y/o culturales competentes y a la legislación pertinente del país respectivo.

En particular, el área de proyecto presenta antecedentes de hallazgos de patrimonio arqueológico / cultural.

Específicamente, Loponte (2008) en su tesis doctoral presenta la información detallada de por lo menos cinco sitios arqueológicos detectados en la zona de influencia indirecta del proyecto bajo estudio. Entre ellos, Túmulo Campana Sitio 2, cerca de Reserva de Natural Estricta de Otamendi. En el sector se detectaron dos sitios Túmulo Campana Sitio 1 trabajado por Zeballos y Pico (1878) cuyos materiales se extraviaron; en tanto que Lafon (1971) localizó un segundo depósito, cuya colección estaba en el Museo Etnográfico de Buenos Aires y fue revisada y estudiada por Loponte. Se obtuvo un fechado radiocarbónico de 1640 ± 70 años AP, sobre astilla ósea con marcas antrópicas. La alfarería recolectada está compuesta por 3024 fragmentos procedentes de excavación y 8 tiestos de superficie. La colección lítica se compone de 80 artefactos manufacturados por talla y/o retoque. Dentro de los restos arqueofaunísticos abundan los peces (63.2%), seguidos por los mamíferos (23.4%), el coipo (5.9%), los cérvidos (5.4%). Asimismo se recuperaron restos carbonizados de palmera pindó (Loponte 2008: 327).

Además, Loponte (2008) en la Reserva Natural Estricta de Otamendi detectó ocho sitios arqueológicos. **Canal Grande** es un sitio destruido para terraplenar un camino de acceso privado a un campo adyacente a la reserva, antes de que ésta fuera creada (Loponte 2008: 378). **Otamendi sitios 1, 2, 3 y 4** son sitios independientes muy próximos entre sí, ubicados en la margen nordeste de la Laguna Grande. Fueron descubiertos como consecuencia de prospecciones efectuadas en acuerdo con la APN. Los depósitos se ubican sobre un cordón paralelo entre la laguna Grande y un antiguo brazo del río Luján. Se recuperó alfarería con decoración, artefactos líticos y restos faunísticos. En **Otamendi sitio 1** se detectó una inhumación correspondiente a las extremidades inferiores articuladas de un individuo (asociada a ella había escasos materiales cerámicos y faunísticos). Asimismo, dentro de los límites de la Reserva Natural se detectaron los sitios **Río Luján sitios 1 y 2**, sobre en la margen izquierda del río homónimo. Ambos sitios fueron excavados por Petrocelli (1975). En el **Río Luján Sitio 1** se recuperaron seis inhumaciones primarias, dos de ellas de niños, en tanto que uno de los enterratorios presentaba elementos craneales de un "jaguar" y de cánido (D. avus; Prevosti et al. 2004). En **Río Luján sitio 2** se recuperó gran cantidad de cerámica decorada con patrón geométrico inciso. Pérez Jimeno (2004) efectuó un re-análisis de los instrumentos óseos.

De acuerdo a lo detallado, la presente salvaguarda queda activada ya que contesta positivamente a las preguntas incluidas en la guía "Salvaguardas Ambientales y Sociales" (CAF) en la Pág. 36: *El proyecto incluye la prospección arqueológica y ha reportado la existencia de restos arqueológicos en la zona, El proyecto requiere movimiento de tierras.*



2.1.6 SALVAGUARDA S06 GRUPOS ÉTNICOS Y DIVERSIDAD CULTURAL

Para los casos de proyectos en cuya área de influencia se encuentren grupos étnicos o existan lugares sagrados de importancia, CAF solicita la preparación de un Plan específico para dicho grupo con el fin de salvaguardar su integridad física, territorial, social, cultural y económica; asegurar un proceso de consulta y participación libre, previa e informada y para brindarles beneficios que sean culturalmente apropiados.

La presente salvaguarda no se activa en el presente proyecto ya que no responde positivamente en ninguna de las preguntas incluidas en la guía “Salvaguardas Ambientales y Sociales” (CAF) en la Pág. 37.

Cabe aclarar que, según el mapa elaborado con información del Registro Nacional de Comunidades Indígenas (Re.Na.C.I.) y el Programa Relevamiento Territorial de Comunidades Indígenas (Re.Te.C.I.), en el delta inferior y los bajos ribereños meridionales (localidades de Tigre, José C. Paz, Tortuguitas, Pacheco, Don Torcuato, Maquinista Savio, Derqui, Garín) se registra la presencia de tres grupos (QOM, Mapuches y Guaraníes)

2.1.7 SALVAGUARDA S07 REASENTAMIENTO DE POBLACION

En operaciones que requieran la adquisición o utilización de tierras que impliquen el desplazamiento físico o económico de las personas que allí residen y/o derivan su sustento, el reasentamiento y/o reubicación de grupos humanos, CAF solicita la elaboración de un Plan de Reasentamiento y/o Plan de Restablecimiento de Condiciones Socioeconómicas con el fin de mejorar, o por lo menos restablecer, las condiciones de vida de las personas desplazadas, así como de las que cualquier organización o entidad que desarrolle un proyecto o actividad sobre un territorio que cause desplazamiento obligatorio, reasentar a las personas para disminuir el riesgo de empobrecimiento de los desplazados y el deterioro en la calidad de vida de las personas que continuarán viviendo en el lugar y la población receptora.

Cabe aclarar que el proyecto incluye la expropiación de tierras (Ver ANEXO – ACTA ACUERDO - ORDEN DE SERVICIO – NUEVA TRAZA, RECINTOS Y PARCELAS A EXPROPIAR) y eso podría activar la presente salvaguarda. No obstante, la acción de la expropiación en este proyecto, no implica el desplazamiento físico o económico de las personas que allí residen y/o derivan su sustento, el reasentamiento y/o reubicación de grupos humanos, por lo tanto a pesar de contestar positivamente a la pregunta de activación incluida en la guía “Salvaguardas Ambientales y Sociales” (CAF) en la Pág. 37, en las parcelas a expropiar no residen personas en forma permanente.

2.1.8 SALVAGUARDA S08 CONDICIONES DE TRABAJO Y CAPACITACIÓN

CAF vela por el trabajo voluntario, digno y justo de las personas, y que los trabajadores de los proyectos cuenten con condiciones de trabajo seguras y saludables, mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo.

La presente salvaguarda queda activa ya que responde positivamente en una o varias de las preguntas incluidas en la guía “Salvaguardas Ambientales y Sociales” (CAF) en la Pág. 38, en particular respecto a que *El proyecto tiene asociados riesgos ocupacionales inherentes a las actividades realizadas en sus fases de construcción y/o operación, El proyecto implica actividades de alto riesgos como trabajos que incluyen excavaciones.*



2.1.9 SALVAGUARDA S09 EQUIDAD DE GÉNERO

CAF vela por la equidad de género en las operaciones que financia. Para ello exige que en las operaciones que financia no exista discriminación por género, se propicie el acceso de las mujeres a puestos de decisión y remuneración igualitaria para hombres y mujeres en cargos similares, así como la diferenciación positiva hacia las mujeres que se encuentren en situación de vulnerabilidad, riesgo o desigualdad acentuadas.

La presente salvaguarda no se activa en el presente proyecto ya que no responde positivamente en ninguna de las preguntas incluidas en la guía "Salvaguardas Ambientales y Sociales" (CAF) en la Pág. 38.

Respecto a las políticas de salvaguarda de GCF, se incluye a continuación el análisis de cada una de ellas:

2.1.10 GCF: PS1: ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL AND SOCIAL RISKS AND IMPACTS

La presente Salvaguarda (Performance Standard PS) tiene como objetivos la Identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales de los proyectos financiados de manera de poder adoptar el esquema jerárquico de mitigación que consiste en: anticipar, evitar; minimizar; y/o compensar. Asimismo, busca mejorar el desempeño a través de un sistema de gestión ambiental y social en compromiso con las comunidades afectadas u otras partes interesadas incluyendo mecanismos de comunicación y reclamo.

En el proyecto bajo análisis se da cumplimiento con los principios aquí establecidos y se vuelcan específicamente en los documentos "Evaluación detallada de impactos" y en el presente "Plan de Gestión Ambiental y Social".

2.1.11 GCF: PS2: LABOUR AND WORKING CONDITIONS

GCF establece los siguientes objetivos asociados a las condiciones de salud y seguridad en el trabajo:

- (a) Trato justo, no discriminación, igualdad de oportunidades;
- (b) Buena relación empleado-dirección del proyecto;
- (c) Cumplir con las leyes laborales y laborales nacionales;
- (d) Proteger a los trabajadores, en particular a aquellos de categorías vulnerables;
- (e) Promover la seguridad y la salud;
- (f) Evite el uso de trabajo forzado o trabajo infantil.

2.1.12 GCF: PS3: RESOURCE EFFICIENCY AND POLLUTION PREVENTION

La presente Salvaguarda exige establecer e implementar medidas y herramientas que garanticen:

- (a) Evitar, minimizar o reducir la contaminación relacionada con actividades del proyecto;
- (b) El Uso más sostenible de los recursos, incluida la energía y el agua;
- (c) La Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero



2.1.13 GCF: PS4: COMMUNITY HEALTH, SAFETY AND SECURITY

El proyecto bajo estudio se desarrolla en un área despoblada sin núcleos poblacionales ni comunidades establecidas, de este modo la presente salvaguarda, cuyos objetivos se enuncian a continuación, no se considera activa:

- (a) Anticipar y evitar los impactos adversos sobre la salud y la seguridad de los afectados en las comunidades dentro de la zona de influencia;
- (b) Proteger a las personas y los derechos sobre la propiedad.

2.1.14 GCF: PS5: LAND ACQUISITION AND INVOLUNTARY RESETTLEMENT

Los objetivos perseguidos por la presente salvaguarda:

- (a) Evitar / minimizar los impactos sociales y económicos adversos de la adquisición de tierras o restricciones en el uso de la tierra;
- (b) Evitar / minimizar el desplazamiento;
- (c) Proporcionar diseños de proyectos alternativos;
- (d) Evitar el desalojo forzoso.

La presente salvaguarda no se activa en el presente proyecto ya, si bien se requiere la expropiación de tierras, esta acción no implica el reasentamiento de población.

2.1.15 GCF: PS6: BIODIVERSITY CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LIVING NATURAL RESOURCES

La activación de la presente salvaguarda exige establecer e implementar medidas específicas direccionadas a la Conservación de la diversidad biológica. En este caso, del mismo modo que para la salvaguarda CAF, y dado que la obra se implanta en el área de influencia directa de la Reserva Natural Otamendi y dentro de la propia zona protegida, es que todos los programas del PGAYS consideran la aplicación de medidas especiales para evitar o minimizar al máximo la afectación de este entorno tan sensible. Así estas consideraciones se incluyen en los programas relacionados con el diseño de los recintos de refulado que tienen por objetivo favorecer la integración de estas zonas al entorno natural una vez terminada la obra, en los programas de operación de maquinaria que refieren a evitar afectaciones por contingencias en las áreas sujetas a obra y en los programas de control de ruido para minimizar las afectaciones de la fauna protegida que se desarrolla en el Reserva y sus inmediaciones.

Los objetivos que persigue esta salvaguarda son:

- (a) Protección y conservación de la biodiversidad;
- (b) Mantenimiento de los beneficios de los servicios ecosistémicos;
- (c) Promoción del manejo sostenible de los recursos naturales;
- (d) Integración de las necesidades de conservación y las prioridades de desarrollo.

2.1.16 GCF: PS7: INDIGENOUS PEOPLES

Fiel a lo expresado en el punto Salvaguarda CAF S06, si bien se reconoce la presencia de los citados grupos en la cuenca baja del río Lujan, no así en el área de influencia directa del proyecto, se considera que, de acuerdo al funcionamiento del sistema, no existen impactos relevantes sobre las zonas de asentamiento territorial de los pueblos indígenas identificadas.



2.1.17 GCF: PS8: CULTURAL HERITAGE

Los objetivos de la presente Salvaguarda son:

- (a) La protección y preservación del patrimonio cultural;
- (b) La promoción de la distribución equitativa de los beneficios del patrimonio cultural.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se presentan los aspectos generales del proyecto de ampliación del Canal Santa María que fueron parte de la Evaluación de Impacto Ambiental que dio origen a la DIA y que se incluyeron en la Licitación de la Obra.

A la fecha y, luego de haber analizado distintas alternativas de implantación de la obra, y en función de llevar adelante estas intervenciones de forma sustentable, es que se han ajustado algunos aspectos de proyecto a la vez que se está trabajando en otros en un proceso dinámico de diseño e implementación. Vale destacar que los aspectos que hacen factible la implantación del proyecto son abordados en esta instancia e incluidos en la evaluación de impactos y definición de medidas de prevención, minimización, mitigación y compensación de los mismos.

Adicionalmente se han tomado como criterios de diseño varios de los condicionantes obrantes en la Res. 1539/17 (de 21/09/2017), a través de la cual el OPDS aprueba el proyecto.

3.2 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

El canal Santa María vincula al río Luján con el río Paraná de las Palmas. Su extensión es de 7,08 km y su ancho de fondo promedio es de 35 m. Como parte del Plan Integral y Proyecto de Obras de Regulación y Saneamiento de la Cuenca del Río Luján (DPOH, junio de 2015) se ha planteado la ampliación de este canal para expandir su función de aliviador durante las crecidas del río Luján. En función de ese requerimiento, se ha establecido aumentar la capacidad de conducción mediante la ampliación del Canal Santa María al doble de su sección actual, ancho promedio de diseño 80 metros.

La ampliación consiste en la afectación de 28.3 hectáreas de superficie de las cuales 6.7 ha se desarrollan dentro de terrenos del Parque Nacional y 21.6 ha se desarrollan sobre terrenos privados.





Figura 1: Vista general de la ubicación del canal y el área a afectar por la ampliación del mismo

El tramo superior del canal Santa María (Progresiva 5.400 a 7.080) a ampliar se encuentra integralmente emplazado en zona del Parque Nacional Ciervo de los Pantanos. La ampliación consiste en incrementar el ancho de fondo a 80 m con una cota de solera de -2,3 m IGN en el inicio del canal (intersección con el río Luján) y una pendiente de 0,1 m/km.



Figura 2: Vista en detalle del área a afectar por la ampliación del canal Santa María

La DIA 1539/17 (OPDS) para el proyecto establece que:

- "...2. El material obtenido por medio del refulado o cualquier otra técnica de extracción en el tramo de ensanchamiento del canal existente como en la apertura del canal aliviador se dispondrá entre los dos canales en el predio de propiedad privada parcela catastral Fracción 6 de la sección 1..."
- "...18. Por RESFC-2017-55-APN-D#APNAC, se establece la "...prohibición de depositarlos materiales obtenidos por medio del refulado o cualquier otra técnica de extracción que se implemente para el ensanche del Canal Santa María, dentro de la Reserva Natural Otamendi, debiendo ser retirado en su totalidad por fuera de la jurisdicción del área natural protegida mencionada..." y dispuesto entre los dos canales en el predio de propiedad privada parcela catastral Fracción 6..."

Para que el diseño propuesto de ampliación de todo el canal existente no incumpla con los condicionamientos de la DIA (Res 1539/17) se deberá homologar acta acuerdo entre Ministerio de Infraestructura y Servicios públicos, Dirección provincial de obra hidráulica de la provincia de BsAs y la Administración de parques Nacionales del 05/11/18.

Las tareas a ser desarrolladas en el marco de este proyecto involucran prioritariamente la extracción de suelos y disposición de los mismos en el entorno, con la consecuente afectación de la geomorfología de esas parcelas y la cobertura vegetal actual.

De acuerdo con lo dispuesto en el Anexo I: Memoria del Proyecto. Evaluación de Impacto Ambiental Ampliación de la capacidad del Canal Santa María, Río Luján, abril 2017. DPOH, las acciones de excavación se recomienda sean desarrolladas a través del dragado, o sea accediendo al sitio de obra a través del agua.

Esta característica de la obra permite cumplir con lo establecido por APN en el art. 19 de la RESFC-2017-55-APN-D#APNAC “queda prohibida la instalación de un camino permanente que atraviese la Reserva Natural Otamendi pudiéndose construir solamente una huella de servicio para la circulación de maquinarias necesarias para la obra durante la etapa de construcción. Igualmente deberán ser establecidos por la APN los recorridos y puntos por los que estará permitida la circulación de maquinarias y equipos”...

Los aspectos clave de la metodología constructiva en términos ambientales son los siguientes:

- La generación de material refulado con alto contenido de agua que será dispuesto en la en los recintos a construir y deberá tener un tiempo adecuado de residencia para maximizar la retención de sólidos.
- La potencial necesidad de incorporar material externo (de préstamos) para la conformación de los taludes de los recintos.

De acuerdo con el proyecto obrante en el EIA, se deberán excavar aproximadamente 2.500.000 m³ de suelos para la ampliación de la sección del Canal actual. Para disposición de este material y considerando que no podrán altearse de forma definitiva caminos, se prevé conformar recintos, de acuerdo con un diseño sostenible que permita integrar el proyecto al sistema natural. Para cumplimentar con este objetivo y en base a los estudios de detalle desarrollados es que se definen ajustes al proyecto que favorecen la minimización o prevención de los impactos a ser generados por el propio diseño de la intervención. En la figura siguiente, y en función de lo establecido en el acta acuerdo de 05/11/18 se esquematizan los recintos proyectados:





Figura 3: Parcela 12a y 12b destinadas a la construcción de los recintos para el material excavado / dragado

CRISTINA GOYENEHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

Además de las parcelas arriba indicadas, se ha construido un recinto "Recinto A" (Figura 4) dentro del área del Parque Nacional con las siguientes características:

- 750 m lineales
- 150 m de ancho
- 2 m de altura con ancho de base de 7m y coronamiento de 3 m
- Los taludes laterales son 1:4 (taludes de equilibrio)

El volumen teórico que podría cubicar este recinto está en el orden de los 170 .000 m³, refulando una altura aproximada de 1,5 – 2 metros.

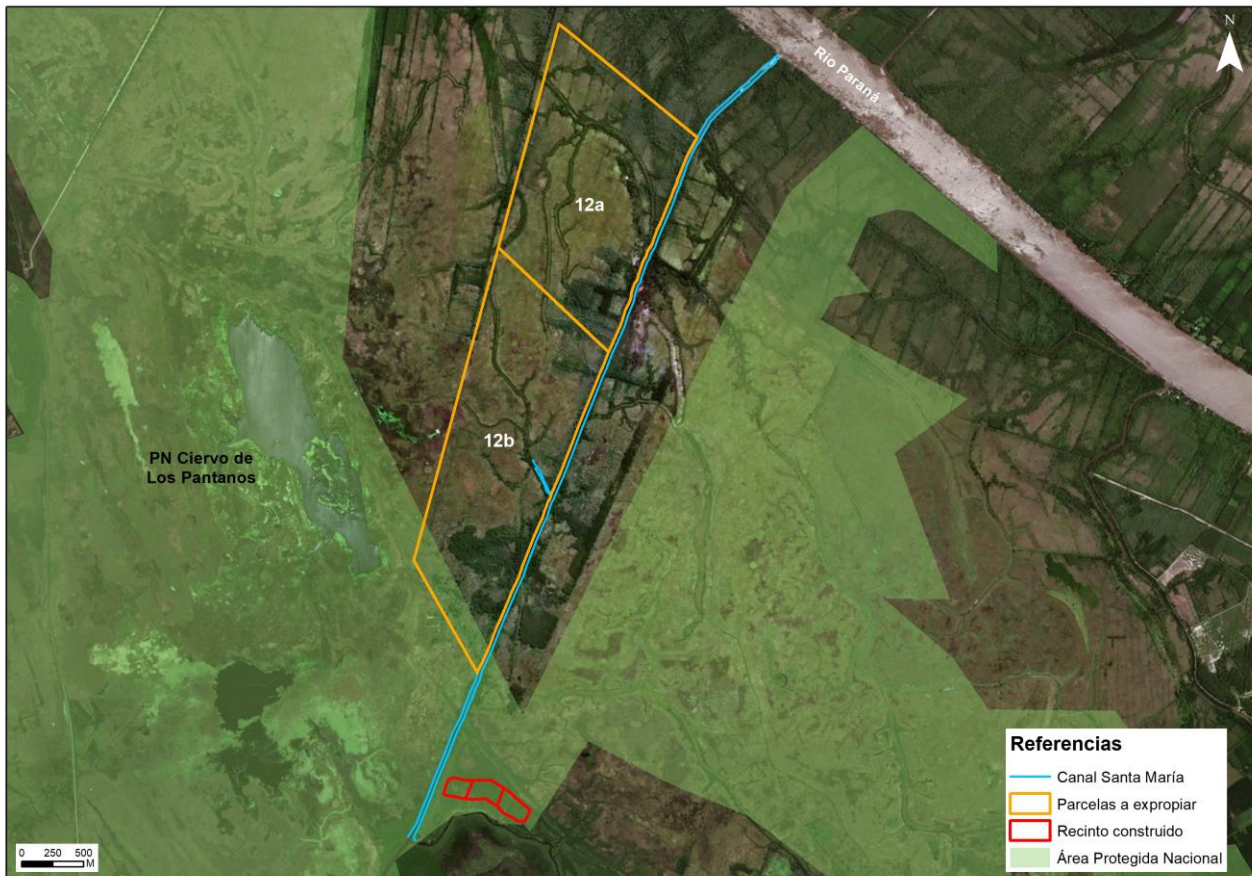


Figura 4: Parcelas a expropiar para construcción de nuevos recintos y recinto "A" construido en zona de parque nacional Ciervo de los Pantanos

3.2.1 Actividades que influyen sobre el medio

El proyecto se basa en la excavación para la duplicación de la sección de canal actual. Esta actividad supone el movimiento de suelos desde los sectores a intervenir hacia los predios destinados para su disposición. Dado que las actividades se desarrollarán desde el agua y a través del dragado es que deberán construirse recintos para la contención del material, la sedimentación del flujo y el posterior vertido de los excedentes líquidos. La construcción de los recintos se llevará a cabo en los predios seleccionados y para esto será necesario desmontar el área, al menos extrayendo la vegetación de gran porte.

En resumen las actividades susceptibles de generar impactos son las que se definen a continuación de forma secuencial, empezando por las primeras a ser ejecutadas según el plan de obras:

- Desmote de la sección a ampliar en el canal actual: la ampliación del ancho de solera al doble del actual, requiere el desmote y limpieza de la sección a ser excavada, de manera previa al comienzo de las tareas de dragado. Estas acciones resultarán en la generación de una cantidad importante de biomasa (estimación preliminar de 30 Tn/ha – Ver detalle de estimación de biomasa en apartado 4.1.4.1.3

La zonas para acopiar la biomasa producto del desmote inicial, se depositarán en las áreas que se esquematizan a continuación:

El recinto A (12 hectáreas) ya se encuentra construido, mientras que la construcción del Recinto B se encuentra cancelada ya que los recintos a construir sobre las parcelas expropiadas (12 A y 12 B) serán suficientes para contener el volumen de material a refular.

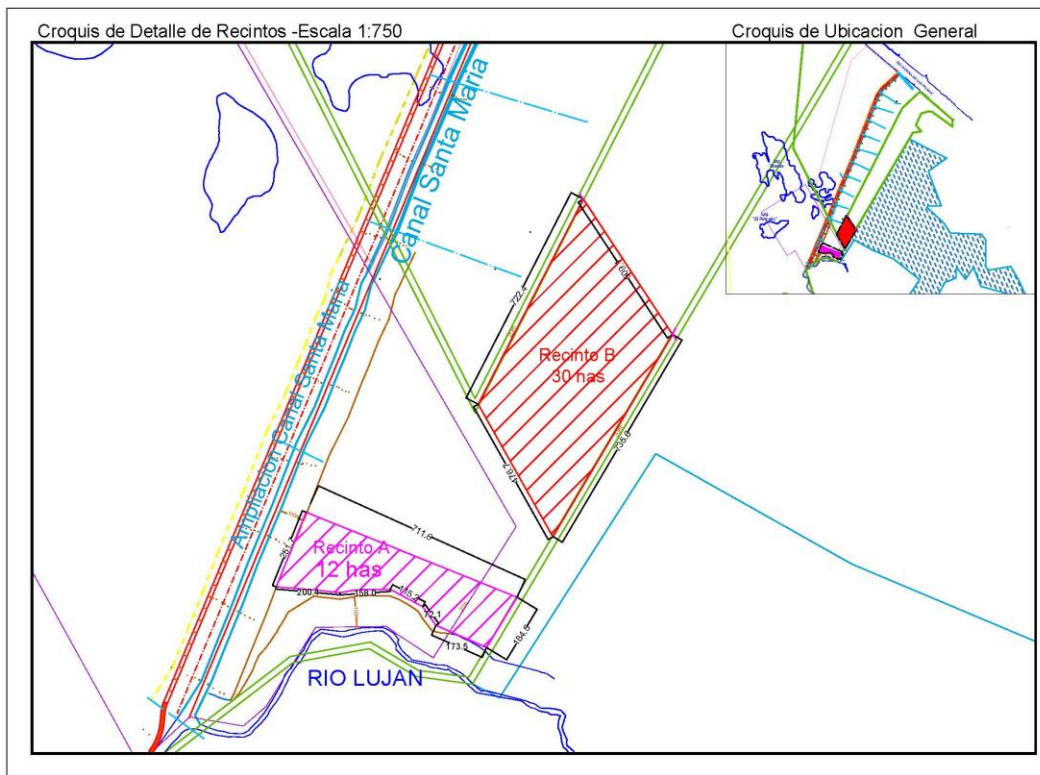


Figura 5: Esquema de ubicación de áreas autorizadas para depositar el material a refular (Recinto A ya construido y Recinto B cancelado)

En la figura a continuación, se observa el Recinto A ya construido que será destino del refulado en primera instancia.



Figura 6: Imagen satelital del Recinto A construido sobre área del PN en cercanía del río Luján.



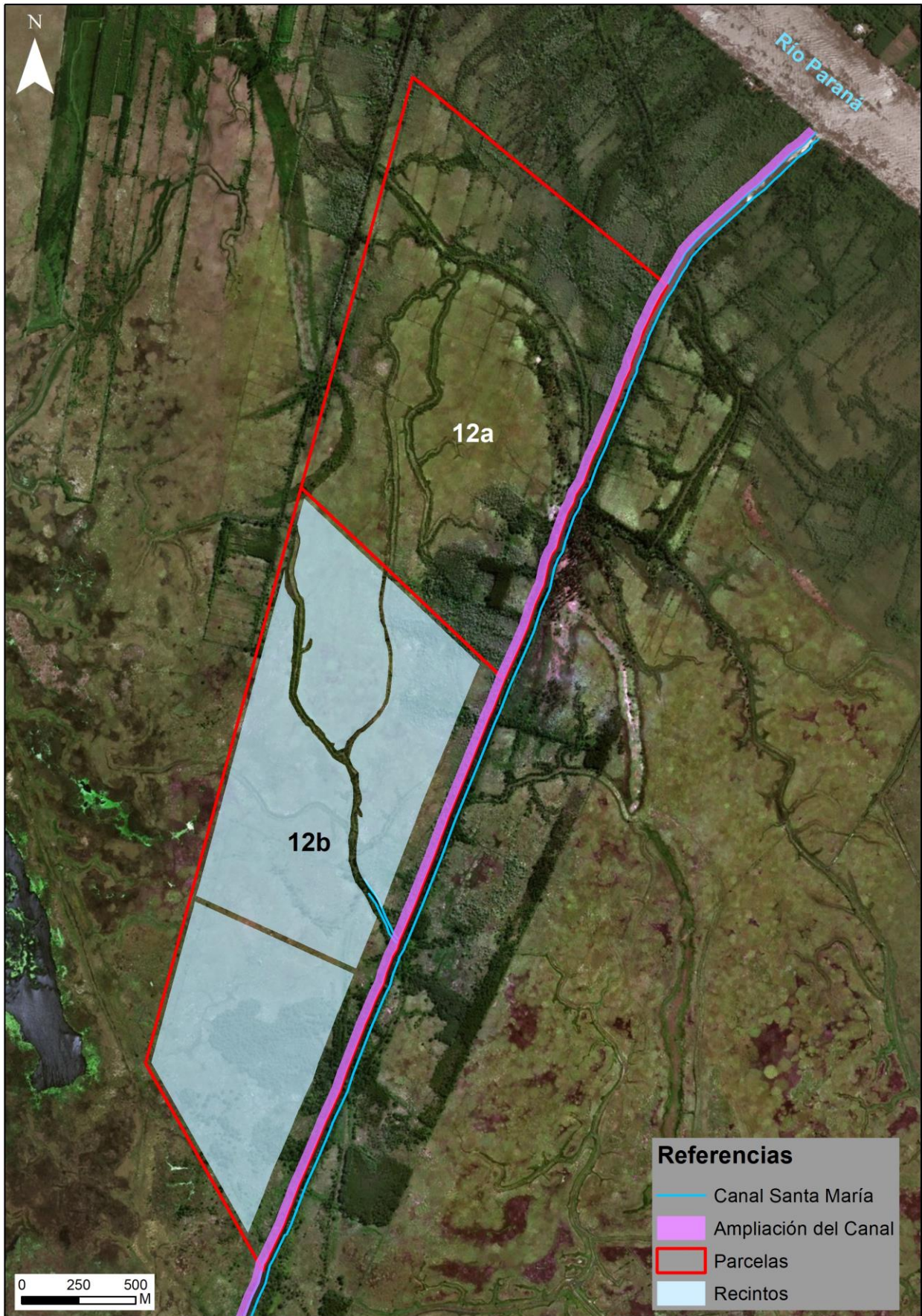


Figura 7: Ubicación y diseño de los recintos a construirse sobre parcelas expropiadas

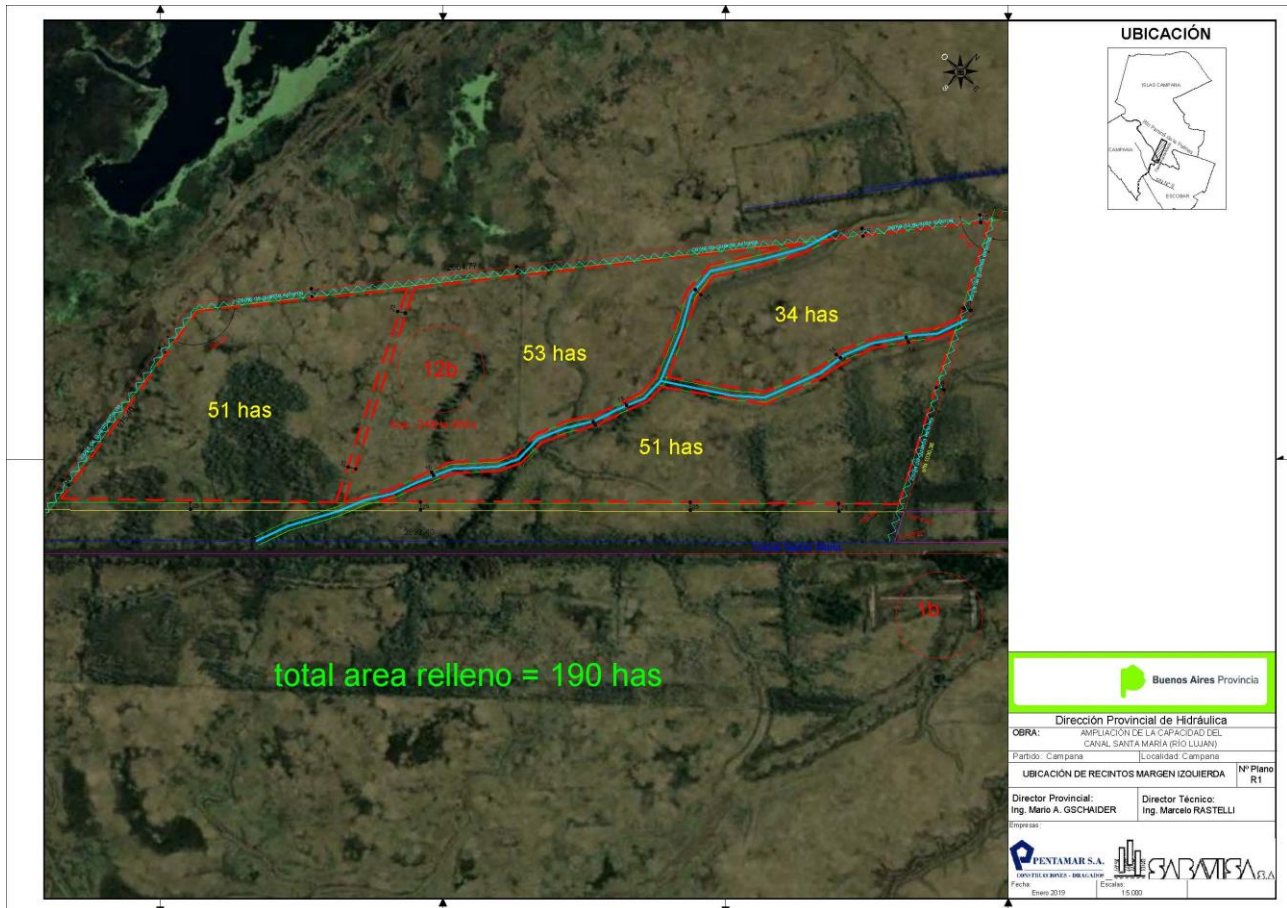


Figura 8: Detalle de los recintos a construir sobre parcela 12 B expropiada.

- Construcción de recintos: la construcción de estos espacios de retención supone el movimiento de suelos para la conformación de taludes de contención. Estos taludes tendrán una pendiente de 1:4 en cada uno de sus lados y se dispondrán según el diseño ajustado presentado más adelante. En este sentido y como parte de la revisión del proyecto presentado en ocasión de la gestión de la DIA e incorporando los condicionantes emitidos por el OPDS, los recintos presentan nociones de diseño que los ajusten mejor al entorno y natural y que favorezcan su recomposición una vez finalizada la obra. La ejecución se prevé en dos frentes de obra utilizando 4 retroexcavadoras. El tiempo previsto para estas tareas es de 5 meses aproximadamente y podrán disponerse pequeños obradores donde pueda pernoctar el personal de obra. Como se aprecia en la Figura 7, el diseño de los recintos es tal que se incorpora en el paisaje sin obstruir los patrones de drenaje naturales)

(Handwritten signature)

- Refulado del material dragado: la acción de refulado corresponde a la de disponer el material resultante de las acciones de dragado en los recintos dispuestos para la contención de la hidromezcla y facilitación de la retención de los sólidos y eliminación del agua. Las acciones de dragado implican la movilización de los materiales extraídos para la ampliación del canal a través de la conformación de una mezcla acuosa que en general presenta en proporciones entre 70 y 80% de agua sobre un 20 / 30% de material sólido. Esta mezcla se bombea hacia los recintos en donde sedimenta el material a través del principio de tiempo de permanencia. Los excedentes de agua se canalizan a través de secciones del recinto y son volcados al cuerpo de agua superficial (Canal Santa María). Una condición importante en el control de esta operación refiere al monitoreo de la carga de sólidos suspendidos totales que re ingresan al sistema una vez salidos del recinto. Esta concentración debe ser tal que no ponga en peligro la propia eficiencia de la operación e dragado (o sea no generar sedimentación en las zonas que se estén profundizando o ampliando) y que a su vez no interfiera sobre el sistema natural, exponiéndolo a condiciones adversas o críticas que puedan impactar el desarrollo de las especies. En función de estas dos condiciones se definen los límites de vuelco, en cuanto a su carga de SST y los puntos de control en el cuerpo de agua receptor de los efluentes de los recintos. Adicionalmente y en función de la carga de contaminantes que puedan tener los sedimentos movilizados, será necesario estudiar cómo estos pueden migrar de una matriz hacia la otra y afectar al sistema local, tanto sea natural como antrópico. Los excedentes de agua productos de la hidromezcla del refulado irán por drenajes producidos artificialmente (vertederos) para volver al curso del canal santa maría.
- Generación de huellas de acceso a los recintos para su construcción: Para la materialización de los muros de contención y tabiques internos de los recintos, será necesaria la generación de huellas de acceso para la maquinaria afectada a estas tareas. Se generará una única huella de acceso cuyo ancho de pista será la mínima necesaria para la circulación de retroexcavadoras y palas. La huella se señalará de manera de evitar que la maquinaria circule fuera de ella. La traza de la huella será la que minimice el recorrido que requieran las máquinas para la construcción, teniendo en cuenta la necesidad de ser abastecidas de combustible tal cual lo detalla el PGAYs (Ordenanza Marítima N° 1/93 de la Prefectura Naval Argentina). En particular se realizará el abastecimiento de combustibles desde pontones habilitados ubicados a 5 mts del curso principal del canal).
- La generación de ruidos durante la ejecución de las obras especialmente en cercanías del área de Reserva Natural Estricta dentro de Otamendi.

Instalaciones auxiliares y de apoyo:

- Obradores temporarios: No se espera construir obradores en el marco de este proyecto, salvo espacios temporarios de pernocte de trabajadores y espacios donde dejar los equipos durante la ejecución de la obra. Las instalaciones que podrán necesitarse en el marco de esta obra son: contenedores dormitorio / contenedores comedor / Contenedor sanitario (Ver PGAYs – Programa de gestión de obradores en tierra)
- Zonas de acopio
- Caminos internos en el predio: para la construcción de los recintos será necesario abrir secciones de paso en los predios destinados a la disposición del material.

Tareas de abandono:

- Remoción de instalaciones auxiliares y de apoyo: una vez concluidas las tareas de excavación, serán retirados todos los equipos e instalaciones utilizadas para el dragado y refulado (cañerías, etc.). Los predios deberán quedar liberados al finalizar la obra.

- Apoyo para la revegetación de recintos: una vez drenados los recintos comenzarán las tareas de apoyo a la recomposición de las áreas rellenadas. Estas tareas podrán ser meramente de control y seguimiento, aunque en algunos casos podrán requerirse acciones directas de siembra, incorporación de suelo orgánica y forestación. Estas acciones serán realizadas una vez terminada la excavación (mes 24 de obra aproximadamente) y hasta la finalización del contrato (mes 43 aproximadamente).
- Remoción de la infraestructura remanente en el predio: como acción final se verificará que no hayan quedado materiales remanentes en la zona de obra y que se haya cumplido con el diseño de los recintos definido, considerando como críticos los siguientes aspectos:
 - Franja alledaña a zona de canal sin rellenar (30 m aproximadamente)
 - Taludes de recintos con pendiente 1:4
 - Construcción de pasos de fauna entre recintos
 - Mantenimiento de drenajes naturales según diseño.
 - Adecuado proceso de revegetación con especies nativas

Todas las tareas de obra que fueron descriptas requerirán de uso de maquinaria pesada por cuanto se espera la generación de ruidos, vibraciones, gases y polvos durante la ejecución del proyecto. También podrían darse situaciones de contingencia derivadas de la ocurrencia de pérdidas o derrames de sustancias peligrosas durante la manipulación de equipos. Para la minimización y mitigación de los impactos relacionados con estos aspectos se han diseñado una serie de programas tendientes a controlar las acciones de obra y el estado general de los equipos a ser utilizados. De esta manera se espera minimizar la posibilidad de ocurrencia de impactos.

Los equipos a ser utilizados son:

- Dragas
- Remolcadores
- Equipos menores
- Retroexcavadoras

3.2.2 Incidencia de las actividades de dragado sobre el medio

De acuerdo al Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, “se deberá contemplar en la ejecución de los sitios de disposición de materiales, el criterio de operación que permita una sedimentación compatible con las características del material a extraer y la composición del agua del canal al que se volcará el efluente”.

El esquema de funcionamiento de los recintos como decantadores o sedimentadores de los materiales dragados, se basa en un funcionamiento simultáneo con el refulado. Es decir no habrá períodos de decantación y períodos de refulado, sino que en cambio habrá una efectividad media, dado que no se bombea las 24 hs continuamente.

Las dimensiones y operación de los recintos de sedimentación buscarán lograr como objetivos mínimos que las partículas de material con diámetro mayor a 0,025 mm se depositen totalmente (dado que potencialmente podrían generar sedimentación en el canal existente), y que la concentración de sedimentos en suspensión en el efluente vertido al cauce del Canal Santa María no provoque procesos de sedimentación relevantes en el mismo, ni afecte significativamente las condiciones de turbidez a las cuales la fauna acuática está adaptada.

Se estima que estas condiciones se podrían alcanzar si a la salida de cada vertedero no se superan los 2.000 mg/l de concentración máxima.



Para lograr este objetivo, en el caso de estar dragando materiales arcillosos, se debe conseguir que sean retenidas también una parte importante de las partículas cuyos diámetros sean inferiores a 4 micrones.

3.2.2.1 Criterios de diseño de un recinto

3.2.2.1.1 Procesos de sedimentación en un recinto

Operativamente, el diseño de los recintos debe tender a maximizar la sedimentación por gravedad de los sólidos provenientes del dragado. Sin embargo, este proceso no remueve completamente los sólidos suspendidos del efluente del área de los recintos dado, que los sedimentos más finos no son retenidos completamente, y porque el viento y otros factores resuspenden sólidos y aumentan la concentración de sólidos en el efluente.

El producto de dragado proveniente de la draga ingresará al recinto terrestre como una mezcla de sólidos y agua ("hidromezcla"). La sedimentación ("settling") se refiere al proceso por el cual dicha hidromezcla se separa en una componente de agua sobrenadante con baja concentración de sólidos y un "barro" más concentrado.

Los procesos de sedimentación pueden clasificarse de la siguiente manera (ver Figura 9)

- Caída discreta: las partículas no pierden su individualidad, tamaño, densidad y velocidad de caída.
- Caída por floculación: las partículas se aglomeran durante su caída, incrementando su tamaño aparente y su velocidad de caída, comportándose como partículas discretas más pesadas.
- Caída zonal: cuando la suspensión floculante forma una estructura reticular y se asienta como una masa (la alta concentración de sólidos bloquea parcialmente la liberación de agua e impide el asentamiento de partículas vecinas), y se produce una interfaz distinta entre la suspensión y el agua sobrenadante durante el proceso de sedimentación.
- Caída por compresión: la sedimentación ocurre por compresión de la estructura reticular.

Todos los procesos de sedimentación anteriores pueden ocurrir simultáneamente en un área de colocación, y cualquiera puede controlar el diseño del área de colocación.

Debido a la alta influencia de la concentración de los sólidos y la tendencia de los finos a flocular, tanto la caída con floculación o la zonal involucran sedimentación rápida en las áreas de contención. La caída de sedimentos de agua dulce con concentraciones de hidromezcla del orden o superiores a 100 g/l se caracteriza en general por las propiedades de la caída por floculación.

En la medida en que se incrementa la concentración de la hidromezcla, el proceso puede caracterizarse por las propiedades de caída zonal. La compresión sucede en las capas inferiores del material depositado para los casos de floculación y zonal. A medida que se acumula material sedimentado se desarrolla un exceso de presión de poros en las capas inferiores y se produce una consolidación cuando se disipa la presión de poros y el agua es expulsada.

Dichos procesos pueden ocurrir simultáneamente en el interior del recinto terrestre para el vertido de los productos del dragado de apertura y cualquiera de ellos puede definir el diseño final del mismo.



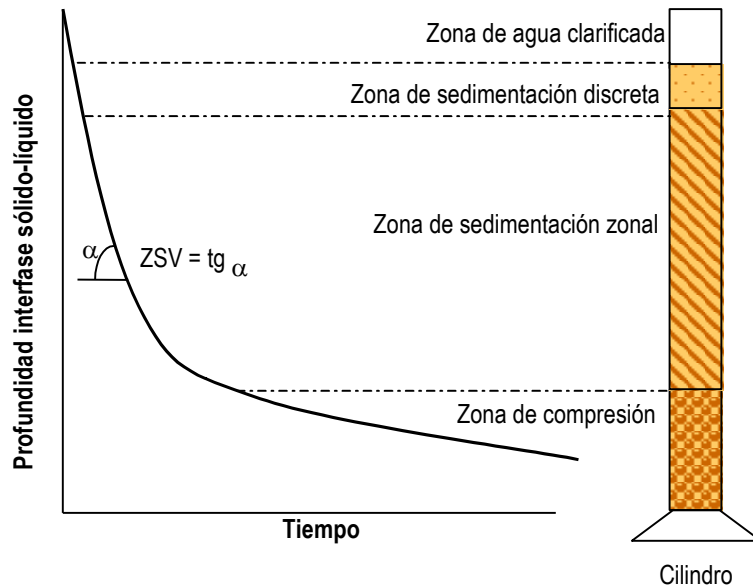


Figura 9. Zonas de sedimentación en el recinto.

La caída discreta describe la sedimentación de partículas individuales, principalmente gruesas. En cambio, los factores que afectan la sedimentación de material fino son la concentración inicial de la hidromezcla, la salinidad del agua portante y las propiedades de floculación de los sólidos.

El proceso de sedimentación, con un adecuado diseño y operación, consigue normalmente una extracción del material fino hasta un nivel del orden de 1 g/l en el efluente para condiciones de agua dulce. Estos valores pueden reducirse en el caso de resultar necesario, generalmente con un muy cuidadoso manejo de los recintos.

En caso que la concentración de sólidos suspendidos totales, tanto en el río como en las salidas de vertederos exceda los límites deseables de acuerdo al impacto admisible sobre el medio en el entorno de las obras, se modificará la modalidad de trabajo o el flujo del agua en el recinto, o bien se interconectarán recintos transitoriamente, para adecuar los parámetros medidos a los valores deseables.

La sedimentación de partículas discretas, no floculantes, puede analizarse mediante las leyes clásicas formuladas por Newton y Stokes. La velocidad de caída es la siguiente:

$$V_P = (1/18) g d^2 (\rho_s - \rho) / \mu$$

Dónde:

- g = aceleración de la gravedad (m/s²)
- d = diámetro de la partícula (m)
- ρ_s = densidad de la partícula (kg/m³)
- ρ = densidad del agua (kg/m³)
- μ = viscosidad (kg/m.s)

En el proyecto de recintos de sedimentación, el procedimiento básico habitual es seleccionar una partícula con una velocidad final $V_P = V_S$ y verificar las dimensiones del recinto, de modo que queden eliminadas las partículas que poseen una velocidad final igual o mayor que V_S .

3.2.2.1.2 Procedimientos generales de diseño de recintos de refulado

Los pasos habituales a ejecutar por parte del proyectista para diseñar recintos de refulado se resumen a continuación:

a) Definición de una altura promedio mínima H_{pd} , asociada a un tiempo requerido para la caída del material.

b) Cálculo del volumen para el almacenamiento inicial, que consta de volumen de almacenamiento de sólidos, volumen de caída y volumen de resguardo. El volumen de almacenamiento de los granos gruesos (retenido tamiz 200) se calcula separadamente de los finos (pasa tamiz 200).

Cálculo de la concentración de diseño del material depositado, parámetro necesario para estimar el volumen y la mínima superficie necesaria. La concentración es función de:

- ✓ Duración de dragado
- ✓ Relación concentración – duración para el tipo de material descargado

La concentración de diseño C_d se define como la concentración promedio del material de dragado en la contención área al final de la actividad de eliminación y se puede estimar a partir de un test de compresión (15 días) o a partir de información sobre el comportamiento de materiales similares.

Este parámetro de diseño se utiliza tanto para estimar los requisitos iniciales de almacenamiento como para determinar las áreas superficiales mínimas requeridas para una efectiva sedimentación zonal.

Estimación del volumen, valor determinante para la definición de la altura de los terraplenes de contención, y que tiene los siguientes pasos:

- ✓ Cálculo de la relación de vacíos
- ✓ Cálculo del volumen de sedimentos finos
- ✓ Cálculo del volumen total de almacenamiento (arena más finos)
- ✓ Altura de los diques o terraplenes de contención

c) Cálculo del área mínima para sedimentación

- ✓ Velocidad de caída para sedimentación en zona
- ✓ Área requerida
- ✓ Factor de corrección por eficiencia hidráulica

d) Cálculo del tiempo de retención requerido para caída por floculación

- ✓ Porcentaje de remoción
- ✓ Porcentaje de remoción vs tiempo
- ✓ Tiempo medio de detención
- ✓ Tiempo medio de permanencia

El sedimento dragado en agua dulce normalmente presenta propiedades de caída por floculación. Sin embargo, en ciertos casos la concentración del material dragado es suficientemente alta como para producir sedimentación zonal.

Los sedimentos en un área de contención de material dragado se componen de un amplio rango de tamaños de partículas de floc y características superficiales. En el recinto los flocs de partículas más grandes caen a mayor velocidad, arrastrando flocs más finos en su descenso. Este contacto incrementa el tamaño del floc y aumenta las velocidades de caída. Cuanto más grande es la altura de almacenamiento en el recinto, mayor es la oportunidad de contacto entre sedimentos y flocs.

En consecuencia, la caída por floculación de los sedimentos dragados es dependiente de la profundidad del recinto así como de las propiedades de las partículas.

- e) Cálculo del tiempo de retención requerido para caída por floculación en el líquido sobrenadante
 - ✓ Diagrama de perfil de concentraciones
 - ✓ Porcentaje remanente
 - ✓ Concentración media de sólidos en suspensión
 - ✓ Relación de concentración de sólidos en suspensión vs tiempo
 - ✓ Tiempo de retención necesario para alcanzar la concentración del efluente requerida
- f) Cálculo del área de diseño para la sedimentación por floculación
- g) Estimación del factor de corrección por eficiencia hidráulica
- h) Determinación de la disposición geométrica del área

3.2.2.2 Evaluación preliminar de los recintos a utilizar

A fin de efectuar una evaluación de la suficiencia del de los recintos a considerar, se realizaron diversos cálculos estimativos, a efectos de obtener valores orientativos que puedan emplearse como punto de partida de las actividades de dragado.

Los mismos consideraron como hipótesis las siguientes variables:

3.2.2.2.1 Volumen del material dragado a disponer

El volumen a excavar es del orden de los 2.4 millones de m³. Se considera que el mismo a mediano plazo estará esponjado con un factor 1,25, resultando que se requiere disponer de un volumen de 3 millones de m³. Se debe detallar la superficie disponible para la construcción de los recintos de manera de estimar la altura media de relleno.

No obstante, el período inicial de llenado de cada recinto se caracteriza por una consolidación más débil del material, lo que implica un factor de esponjamiento mucho más elevado, situación que podría manejarse distribuyendo el material entre diferentes subrecintos, o vinculando los mismos transitoriamente para generar recintos de mayores superficies, de manera de incrementar los tiempos de residencia y de consolidación.

La información disponible a partir de las investigaciones geotécnicas muestra que los suelos a excavar abarcan un amplio rango de granulometrías, tales como arenas limosas, arcillas limosas, arcillas, limos arenosos, etc. En general, los suelos son predominantemente finos, y en ocasiones, francamente arcillosos. Se considerará conservativamente a los efectos de esta evaluación, que en muchos sectores sólo un 10% del material puede ser arenoso, y que las fracciones finas se reparten en un 30% de limos y 60% de arcillas. A su vez, el contenido de humedad in-situ de los materiales a ser dragados es elevado, superando en general el 30% a 40%, alcanzando el 100% en las capas superiores. Por estas razones, no es factible elaborar reglas de operación generales utilizables para todos los sectores y materiales a ser dragados, sino que las mismas deberían ir adaptándose en la práctica, a medida que la composición del material refulado vaya cambiando, buscando como objetivo mantener limitada la concentración de finos en el efluente.

3.2.2.2.2 Caudal líquido y caudal sólido ingresante a la zona de recintos

El caudal medio diario de ingreso estimado de agua al sistema (Q_{agua}) será de aproximadamente 2.000 m³/hora, y el caudal sólido ($Q_{\text{sólidos}}$) entre unos 300 y 350 m³/hora (15% a 17,5% de concentración volumétrica típica). Este caudal es el que ingresa en los distintos recintos, por lo tanto se analiza en primer lugar a un recinto individual, a fin de identificar su posible comportamiento.



Las condiciones medias diarias adoptadas para el análisis son las siguientes:

$$Q_{\text{agua}} = 2000 \text{ m}^3/\text{h} = 0,56 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (hidromezcla)}$$
$$Q_{\text{sólidos}} = 350 \text{ m}^3/\text{h} = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$\text{Densidad in situ del material (estimada)} = 1.600 \text{ kg/m}^3$$
$$Q_{\text{sólidos}} = 156 \text{ kg/s}$$

Concentración en peso = 280 kg/m^3 (o gr/l)

3.2.2.2.3 Dimensiones disponibles en el recinto

Para analizar en forma conservadora el funcionamiento de los recintos, se considerará la existencia de un recinto con los siguientes parámetros de diseño:

Longitud media	240	m
Ancho medio W	240	m
Relación largo/ancho básico	1,00	
Cantidad de diques de guiado (estimados)	3	
Longitud de cálculo L	1.200	m
Relación largo/ancho de cálculo L/W	5,0	
Altura disponible de almacenamiento de sólidos	2,3	m
Altura de pondaje hidráulico	0,5	m
Resguardo hidráulico	0,3	m
Altura de terraplenes de contención	3,1	m
Área (aproximada)	57.600	m ²
Volumen disponible	132.480	m ³

El factor de eficiencia hidráulica HECF es la relación entre el tiempo de retención real de la hidromezcla en el recinto, con respecto al tiempo teórico, y se puede estimar utilizando la siguiente ecuación:

$$HECF = 1 / (0,9 [1 - \exp(-0,3 \frac{L}{W})])$$

Considerando que se podrían construir 3 diques de guiado interno, resulta $HECF = 1,4$ (esto permite reducir la superficie que se requeriría si no se usaran diques de guiado, en cuyo caso $HECF = 4,3$).

La altura de almacenamiento disponible corresponde a un período inicial de consolidación, mientras que la altura promedio resultante a mediano plazo sería menor, una vez avanzado el proceso de consolidación, alcanzando una relación estimada entre el volumen en el recinto y el volumen dragado, igual a 1,25. A largo plazo, el proceso de consolidación reduciría esa relación aún más.

Considerando una producción media estimada de $8.400 \text{ m}^3/\text{día}$, se requerirían casi 16 días de dragado para completar el volumen disponible en el recinto analizado, si la operación fuera continua sin interrupciones por mantenimiento, condiciones meteorológicas, etc. Este sería el escenario más exigente posible.

3.2.2.2.4 Condiciones de los materiales a dragar y dispuestos en el recinto

Se efectuaron consideraciones respecto de las condiciones representativas típicas para el material a dragar y el material en el recinto, de acuerdo al procedimiento recomendado en el Manual EM 1110-2-5025, del U.S. Army Corps of Engineers (2015).



Los datos asumidos como valores típicos relativamente desfavorables se presentan a continuación:

EM1110-2-5025
31 Jul 15

Table 2-5. Typical Weight-Volume Properties of Soils (as Summarized by Spigolon 1993)

Soil Description	State	Porosity n _v	Void Ratio e	Water Content w _t	Unit Weight		Ref.
					Dry PCF Kg/m ³	Saturated PCF Kg/m ³	
Sandy or silty clay	Soft	64	1.80	67	60	960	100 1600 HOU

Como se indicó previamente, se consideró que solamente un 10% del material a disponer es arena y que el 90% pasa Tamiz #200, como valores típicos desfavorables para un dado recinto (si bien en la totalidad del material a refular el porcentaje de arena puede ser superior).

El cálculo de la concentración de diseño que sería necesaria para almacenar el volumen que cabe en el recinto analizado, considerando una altura de relleno promedio de 2 metros, es el siguiente:

Volumen a disponer en recinto (de diseño)	Vc	106.300 m ³	(inicial)
Concentración de diseño estimada	Cd	750 g/l	
Contenido de humedad	w	67 %	Ww/Ws*100%
Peso específico del agua	γ _w	1.000 g/l	
Peso específico del sedimento	γ _s	2.650 g/l	
Gravedad específica de sedimentos sólidos	Gs	2,65	γ _s /γ _w
Grado de saturación	S _D	100 %	
Contenido de vacíos in situ de sedimentos	ei	1,78	ei = w*Gs/SD
Contenido de arena sedimento (% retenido tamiz #200)		10 %	
Volumen de arena	Vsd	10.630 m ³	
Volumen de material fino del total a disponer en recinto	Vi	95.670 m ³	Vi = Vc-Vsd
Contenido de vacíos del material dragado en el área de contención luego de finalizada la operación de dragado	e0	2,53	e0 = (Gs*γ _w /Cd) - 1
Volumen de material fino después de la disposición en el recinto	Vf	121792 m ³	Vf = Vi (e0-ei/1+ei)+1
Volumen total del material dragado en la zona de contención al final de la operación de dragado	V	132.422 m ³	V = Vf + Vsd

En caso de que no se alcance la concentración de diseño en el tiempo estimado de dragado para rellenar el recinto, el mismo deberá ser rellenado en forma discontinua, alternando recintos de manera de brindar un mayor tiempo de consolidación, o bien se deben vincular transitoriamente dos o más recintos entre sí, para generar mayor tiempo de retención del agua.

Dado que no se dispone de ensayos específicos que permitan estimar curvas de sedimentación / retención de los diferentes materiales sólidos a ser dragados, conforme a los procesos de floculación y caída zonal en el recinto, el cálculo de la velocidad de caída y diámetro equivalente de las partículas que se pueden depositar totalmente en el mismo, se realiza en forma conservativa partículas discretas, aplicando la ley de Stokes,

Los sedimentos con diámetro igual o mayor a 4 micrones (límite entre limos y arcillas), con velocidad de caída de unos 0,014 mm/s, descargados en un recinto con una altura de pondaje hidráulico (estancamiento) de 0,5 m, requieren un tiempo teórico de depósito de 0,40 días. Considerando el caudal medio diario estimado, y el factor de eficiencia previamente calculado para el recinto tipo analizado, la superficie necesaria para que estos materiales se depositen totalmente supera las 5 Ha.

Las arcillas gruesas, con diámetros entre 2 y 4 micrones, se depositarán parcialmente, mientras que la proporción de arcillas medias y finas que lograrán decantar por mecanismos de sedimentación de partículas sería muy inferior.

Las condiciones de sedimentación que permiten que estos sedimentos arcillosos sean también retenidos por el recinto, son las correspondientes a caída por floculación, y caída zonal. Ensayos realizados en diferentes materiales por el U.S. Army Corps muestran que en aproximadamente 1 día y con profundidades de pondaje del orden de 2 pies, se logran concentraciones inferiores a al 0,7% de la concentración inicial por caída floculenta.

En el presente caso, partiendo de una concentración típica del orden de 280 gr/lit, resultarían aproximadamente 2 gr/lit, valor típico del material efluente que podría salir por el vertedero.

Este indicador muestra que será conveniente prever el manejo inicial de los recintos, de manera de obtener tiempos de retención superiores a 1 día, hasta que esos parámetros puedan ajustarse en función de la experiencia que se obtenga en obra.

3.2.2.3 Conclusiones

Se ha desarrollado un análisis considerando un caso cuyas dimensiones son relativamente más pequeñas que la de los recintos a ser construidos en la parcela 12 B, por lo que los resultados obtenidos pueden considerarse conservativos, dado que la eficiencia de decantación de un recinto está vinculada proporcionalmente a sus dimensiones.

Una parte importante de los materiales a dragar presentan características de tipo limo-arenoso, con una proporción de arcilla relativamente baja, por lo que las condiciones de decantación para estos sedimentos, favorecerán la rápida deposición y el cumplimiento de los límites deseables en cuanto a las concentraciones del efluente.

Se estima que la adecuada operación de los recintos cuyas superficies superan las 8 ha, generando recorridos internos del agua mediante terraplenes de encauzamiento ("costillas"), permitiría obtener concentraciones de sedimentos en el efluente del vertedero menores al valor de 2.000 mg/lit adoptado. El cumplimiento del valor de SST durante las tareas de dragado, será monitoreado con sonda multi paramétrica calibrada que medirá turbidez en el retorno al Canal Santa María y estimará SST a través de una curva de calibración entre turbidez (NTU) y SST (mg/l) construida para el material del sitio bajo estudio.

Sin embargo, dado que existen capas de sedimentos predominantemente arcillosos dentro del perfil a dragar, cuando se estén dragando estos materiales deberán intensificarse las precauciones para evitar que se eleven en demasía las concentraciones de sedimentos en el efluente del vertedero del recinto.

En caso de no obtenerse concentraciones del efluente inferiores al valor límite adoptado, situación que podría producirse especialmente en el caso de recintos pequeños, se requerirá la adopción de medidas de mitigación.



Eventualmente, el manejo de más de un recinto en forma alternada durante un mismo período de tiempo, con válvulas de derivación que permitan el derivar el ingreso de la hidromezcla a cada uno de los mismos, podría permitir que el refulado de los sedimentos más arcillosos se realice en el recinto cuya cota de relleno sea menor, disponiendo entonces de la posibilidad de incrementar la altura de pondaje, favoreciendo la sedimentación al aumentar de esa manera el volumen receptor y por lo tanto el tiempo de permanencia. La interconexión de ambos recintos durante el refulado, para generar un recinto más amplio, y su posterior separación retirando el sector de interconexión, es una medida que puede ser adoptada en caso de resultar imprescindible.

Otra posibilidad, sería disminuir el volumen de hidromezcla que ingresa diariamente. Las posibles medidas para lograr esto serían reducir el caudal a bombear, o disminuir las horas de bombeo diario en cada recinto, posiblemente alternando el llenado de más de un recinto durante el día.

En la medida en que se necesite, durante los períodos en que eventualmente se detecten condiciones de concentración en el efluente más elevadas que el valor máximo deseable, también sería factible efectuar subdivisiones de recintos con diques de encauzamiento adicionales, aumentando la longitud del recorrido del agua, o bien la conexión transitoria de dos o más recintos para ampliar el volumen receptor de la hidromezcla y aumentar su permanencia, así como una regulación adecuada de las alturas de los vertederos incrementando la altura de pondaje, cuando sea factible sin reducir el margen de seguridad con respecto al coronamiento del terraplén.

El ajuste de la operatoria de dragado que se pueda realizar durante la obra, aplicando las metodologías previamente indicadas, y desarrollando un monitoreo diario del funcionamiento del sistema para detectar tempranamente cualquier desvío significativo con respecto a las condiciones deseables, posibilitará mantener acotadas las concentraciones de sedimentos finos arcillosos en el efluente.

3.2.3 Incidencias de las actividades generales relativas a la generación de ruidos

3.2.3.1 Cálculo de los niveles de emisión e inmisión

Se han identificado como fuentes de emisión de ruidos potencialmente molestos para la fauna, tareas de limpieza, preparación del terreno y tareas de dragado.

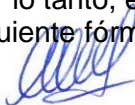
El valor de emisión dependerá de los equipos utilizados al momento de obra. Como equipos principales generadores de ruido, se ha considerado la utilización de una draga tipo succión con cortador y tres retroexcavadoras.

Según información bibliográfica, de un análisis realizado por la empresa TecniAcústica, sobre el ruido producido durante la excavación de terrenos, se registra un nivel máximo de **90 dB(A)** de presión sonora durante el funcionamiento de una retroexcavadora.

Respecto al ruido generado durante el proceso de dragado, se consideró el dato bibliográfico (Bray, 2008) de una draga de succión con cortador (*Cotter Suction Dredger*): 100 – 115 dB(A). En este sentido, debido a la incertidumbre respecto al real valor de emisión, se ha considerado para el análisis el mayor valor del rango referido: **115 dB(A)**.

El ruido emitido sería equivalente a la suma de las potencias acústicas de las actividades consideradas en su peor situación, es decir, de tres retroexcavadoras y una draga trabajando en forma simultánea.

Es importante aclarar que los niveles sonoros no pueden sumarse aritméticamente de forma directa, ya que son valores logarítmicos. Por lo tanto, el nivel sonoro de una composición de varios niveles sonoros se calcula a partir de la siguiente fórmula donde N1 y N2 son los niveles sonoros que se desea componer.



$$N1 + N2 = 10 \log (10^{N1/10} + 10^{N2/10})$$

En este sentido, el nivel de emisión máximo estimado para la etapa de construcción es de **115,04 dB(A)**.

El ruido disminuye logarítmicamente con la distancia de origen; por lo tanto, la propagación sonora del ruido generado por las tareas constructivas se calcula a partir de la siguiente expresión de propagación por divergencia geométrica para fuentes de tipo puntual que emiten en forma radial (Cyril Harris, 1998)¹:

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - 11 - C$$

Donde L_p es el nivel de presión sonora en el punto receptor luego de producida la propagación por divergencia geométrica, L_w es el nivel de potencia sonora generada por la fuente puntual, r es la distancia desde la fuente puntual en metros y C es un término de corrección que depende de la temperatura y la presión atmosférica característicos del lugar en que se produce la propagación. El mismo se ha definido en 0,1 dB(A), considerando una temperatura media anual de 15,5°C y una presión atmosférica media anual de 1005 hPa.

En la siguiente tabla, se presentan los niveles de inmisión de ruido, generados para diferentes radios, tomando como centro (fuente de emisión), diferentes puntos a lo largo de la zona de obra.

Tabla 1. Niveles de inmisión generados por las tareas constructivas según las distancias a la fuente de emisión.

Distancia a la Fuente de Emisión (m)	Nivel de Inmisión Horario Diurno (dB(A))
10	83,94
50	69,96
100	63,94
300	54,40
500	49,96
1000	43,94
1200	42,36

En la siguiente figura, se han definido tres puntos representativos a lo largo del Canal, que expresan los resultados expuestos en la tabla anterior. Al respecto, el área rayada es la zona considerada como reserva estricta.

¹ CYRIL HARRIS, M. (1998). Manual de medidas Acústicas y Control del Ruido, 3ra edición, Editorial. Mc Graw Hill.

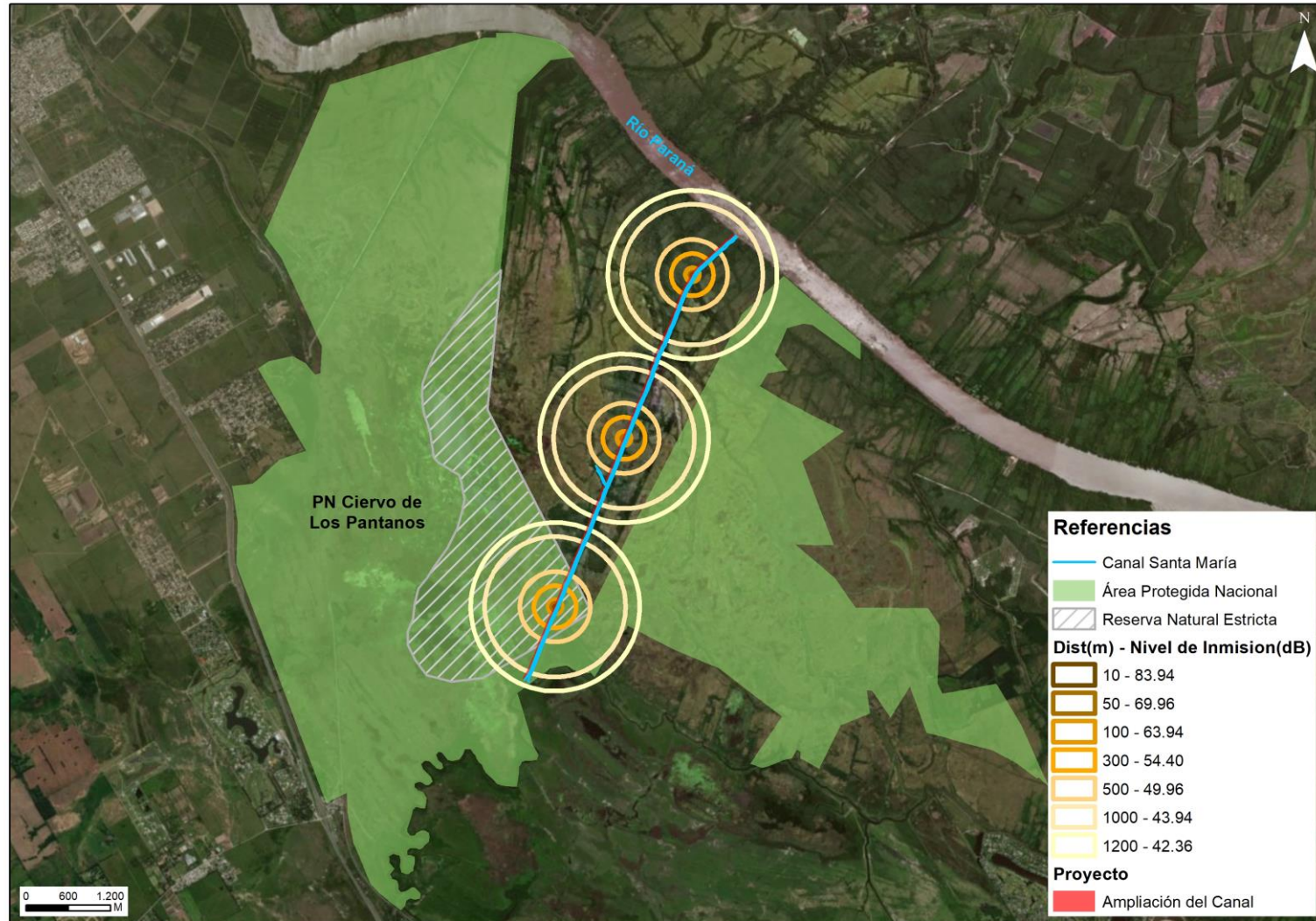


Figura 10. Niveles de Inmisión de Ruidos para la Etapa Constructiva generados por la obra

Cristina Goyenechea

3.2.3.2 Evaluación de impactos

Para evaluar el impacto acústico sobre las distintas comunidades bióticas presentes en el área, se ha tomado como grupo representativo a las aves, por tratarse de organismos muy sensibles al ruido. La audición es un sentido importante para las mismas ya que la utilizan para encontrar pareja, identificar territorios de otras aves, detectar sonidos de alerta, atrapar presas y evitar predadores (EPA, 1980).

Existen numerosos estudios que afirman el efecto negativo que tiene el ruido sobre el comportamiento e incluso sobre la salud de las aves (EPA, 1971; 1980). Entre estos, se destacan, las reacciones de escape (comportamientos eufóricos, vuelos sin rumbo, abandono de nidadas), la disminución de la tasa de encuentros de pareja, pérdida de capacidad auditiva y cambios en el ritmo cardíaco y en el tiempo de eclosión de huevos (EPA, 1980).

Se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB(A) medidos en el oído del ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas (EPA, 1971). Sin embargo, niveles sobre los 85 dB(A) podrían producir trastornos en el comportamiento, como por ejemplo, migraciones hacia sectores con menos ruido (EPA, 1971).

Por lo dicho anteriormente, la afectación de las distintas comunidades bióticas presentes en el área como consecuencia de la generación de ruido, dependerá fundamentalmente de la distancia a la fuente y los valores de inmisión en su sitio, así también como de la sensibilidad particular de los distintos organismos y de la capacidad para alejarse de la misma.

En este sentido, teniendo en cuenta que el nivel de emisión de la obra fue definido en 115,04 dB(A) y que según la fórmula logarítmica de propagación de ruido, este valor, se encontraría por debajo de los 85 dB(A) a los 10 metros de la fuente (estrictamente a los 10 m tendría un nivel de 83,94 dB(A)), se concluye que dada su capacidad de desplazamiento, la fauna podrá alejarse rápidamente de la fuente de emisión evitando potenciales daños y neutralizando el impacto asociado a la generación de ruido en obra.

3.2.3.3 Bibliografía

Bray R.N. (Ed.) (2008). Environmental Aspects of Dredging. Taylor & Francis Group.

Cyril Harris, M. (1998). Manual de medidas acústicas y control del ruido. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill.

EPA (1971). *Effects of Noise on Wildlife and Other Animals.*

EPA (1980). Effects of Noise on Wildlife and Other Animals. Review of Research since 1971.



4 ESTUDIOS ANTECEDENTES DE LA ZONA DE PROYECTO

A continuación se incorporan las caracterizaciones realizadas en detalle sobre algunas componentes del medio que resultan de mayor relevancia en vistas del proyecto a realizar y de los resultados obrantes en el EIA que da origen a la DIA. Sobre la base estas caracterizaciones actuales y de los detalles que se conocen del proyecto se lleva a cabo la identificación de impactos ambientales sobre el medio y las consecuentes medidas de mitigación.

4.1 SISTEMA NATURAL

4.1.1 Introducción

La experiencia acumulada indica que las inundaciones son fenómenos recurrentes que ponen en tensión al sistema socioeconómico generando limitaciones y cuantiosas pérdidas en el sistema productivo, también en instalaciones y que tienen consecuencias con secuelas de mediano y de largo término.

De hecho, las inundaciones son un fenómeno de impacto social y no un fenómeno de impacto ecológico. La vegetación y la fauna, durante el proceso evolutivo han recorrido un largo camino de selección y adaptación natural que se traduce en la distribución y abundancia de las poblaciones en las distintas posiciones del gradiente topográfico. Plantas y animales están allí, donde las condiciones del medio natural lo permiten, donde pueden cumplir sus funciones vitales. Cada sitio de la morfología del terreno tiene diferente relación con los desbordes del río, distinta frecuencia, distinta duración de los eventos de suelo inundado y de suelo seco, y es así como en cada sitio, hay un tipo de paisaje, un tipo de vegetación determinado. Cada especie (y cada estadio de crecimiento) tiene una relación característica con el régimen hidrológico, con la secuencia de períodos de suelo seco/suelo inundado. A esta relación de ajuste que tienen las poblaciones y sus organismos respecto de la dinámica del agua, se la llama firma ecohidrológica, o signatura ecohidrológica y define la adaptación de un grupo de animales o de plantas, o del paisaje mismo, a la secuencia de períodos de inundación y de suelo descubierto, como se explica luego. La componente biológica de los humedales se caracteriza por su gran plasticidad y elasticidad ecológica que se ha generado a lo largo de miles y aun, de millones de años².

Las poblaciones humanas, en pocos lugares del mundo han logrado superar las limitaciones que impone la variabilidad del río, especialmente debido a las inundaciones. El caso del Delta del Paraná es uno de los más complejos de la Argentina, debido a que se combinan los impactos de inundaciones (por desborde del Paraná y/o de sus tributarios), con situaciones de anegamiento súbito (anegamiento producido por lluvias torrenciales localmente), y con eventos de creciente ocasionados por los vientos del Sudeste que producen la rémora del escurrimiento y el desborde en la planicie, conocidas como "sudestadas" (Neiff, 1990).

En el mismo sentido, la geomorfología del Delta, como extensa planicie con pendientes de 1:1000 a 1:5.000, levemente cóncava en algunos sitios, determina que los flujos del escurrimiento del agua puedan ocurrir en un sentido, en otro, o en múltiples direcciones de acuerdo al estado hídrico previo, constituyendo lo que Gonzalez Bernaldez (1981), denomina "sistemas de flujos equipotenciales".

En ese contexto, desde las primeras décadas del siglo pasado, o quizás antes, los pobladores del Delta del Paraná han procurado disminuir los efectos de las crecientes mediante la realización de canales, que aumentan la capacidad de evacuación y la direccionalidad del flujo. El Canal Santa María es uno de ellos.

² A manera de ejemplo, los "helechitos de agua" (especies del género *Azolla*) tienen sus antecesores hace 200 millones de años en el planeta.



Estos canales fueron muy efectivos hasta la mitad del siglo pasado y permitieron el desarrollo de la ganadería, de la agricultura y aun de la forestación, que es un sistema productivo que requiere predictibilidad del sistema natural por más tiempo, ya que el turno de corte de los árboles puede estar entre 15 y 30 años, dependiendo de las especies.

A partir de la década del setenta la situación cambió debido a que los ríos de la denominada Cuenca del Plata, conducen más agua. Así, la media anual del nivel del río Paraná en Corrientes, a modo de ejemplo, desde 1970 hasta la actualidad se encuentra un metro por arriba de la media anual que tenía entre 1904 y 1970 (Casco et al, 2011). Otro aspecto desfavorable para los asentamientos humanos, es que se ha modificado la recurrencia de los eventos de crecientes en las últimas décadas, cambiando no sólo su frecuencia, sino también su estacionalidad y duración como se muestra en la Figura 11 y Figura 12 y en la Tabla 2, que se presentan justificando esta apreciación.



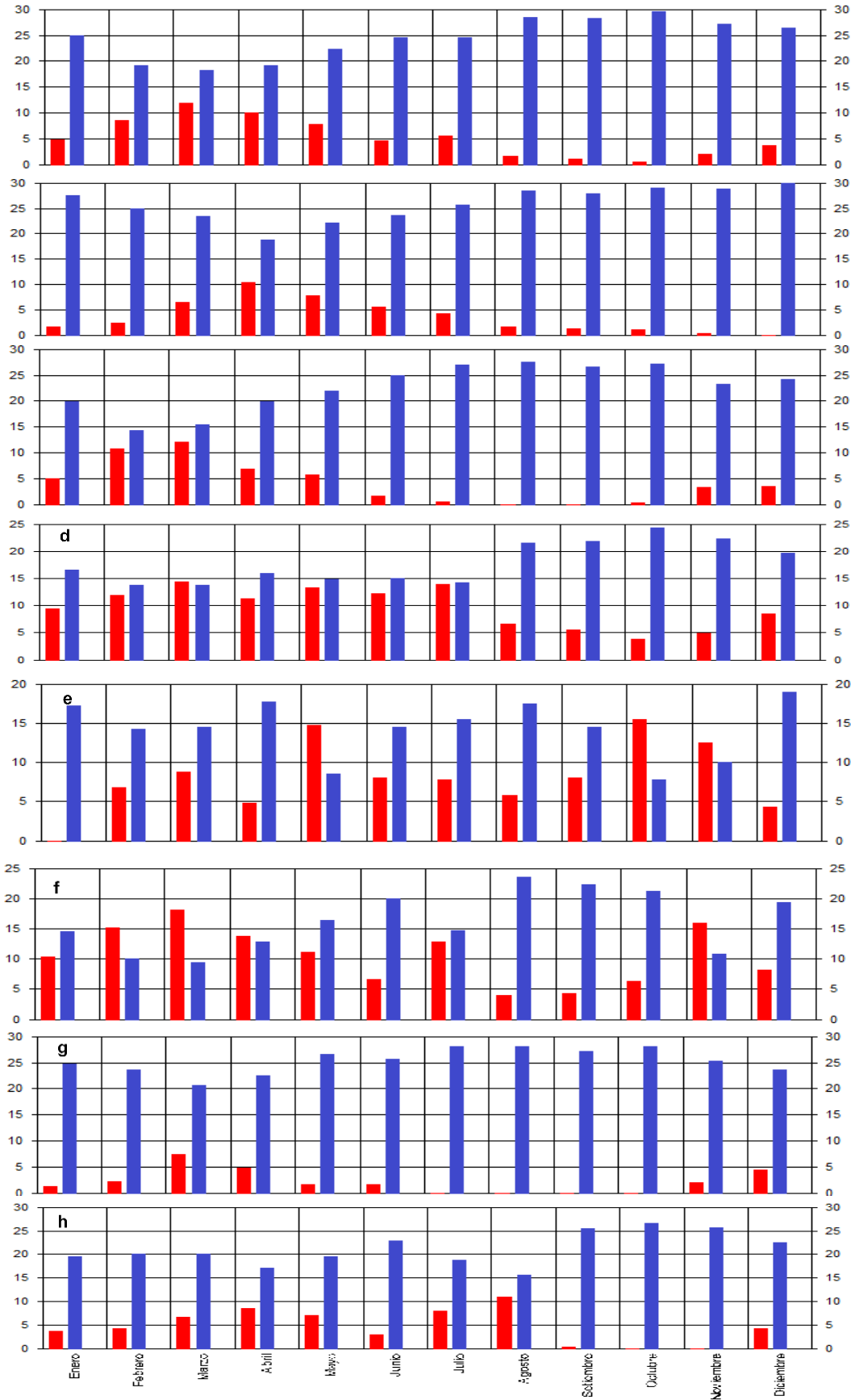


Figura 11:
Histogramas de frecuencia de crecientes (en rojo) y bajantes (en azul) de las sub-series.

a. 1904-1940;
b. 1941-1970;
c. 1971-1978;
d. 1979-1988;
e. 1989-1991;

f. 1992-1999;

g. 2000-2009;
h. 2010-2015

Tabla 2: Atributos del pulso hidrosedimentológico en la serie 1904-2015 y en las sub-series: a. 1904-1940; b. 1941-1970; c. 1971-1978; d. 1979-1988; e. 1989-1991; f. 1992-1999; g. 2000-2009; h. 2010-2015

Atributo del pulso hidrosedimentológico	Serie 1904-2015	a	b	c	d	e	f	g	h
Frecuencia de pulsos	121	38	24	8	13	8	15	8	7
Intensidad promedio (m)	2,89	2,27	2,26	2,08	2,34	2,19	2,38	2,09	2,26
Amplitud de potamofases (días)	7599	2352	1309	447	1271	387	1141	277	392
Amplitud de limnofases (días)	39795	11139	9624	2451	2358	684	1757	3352	1775

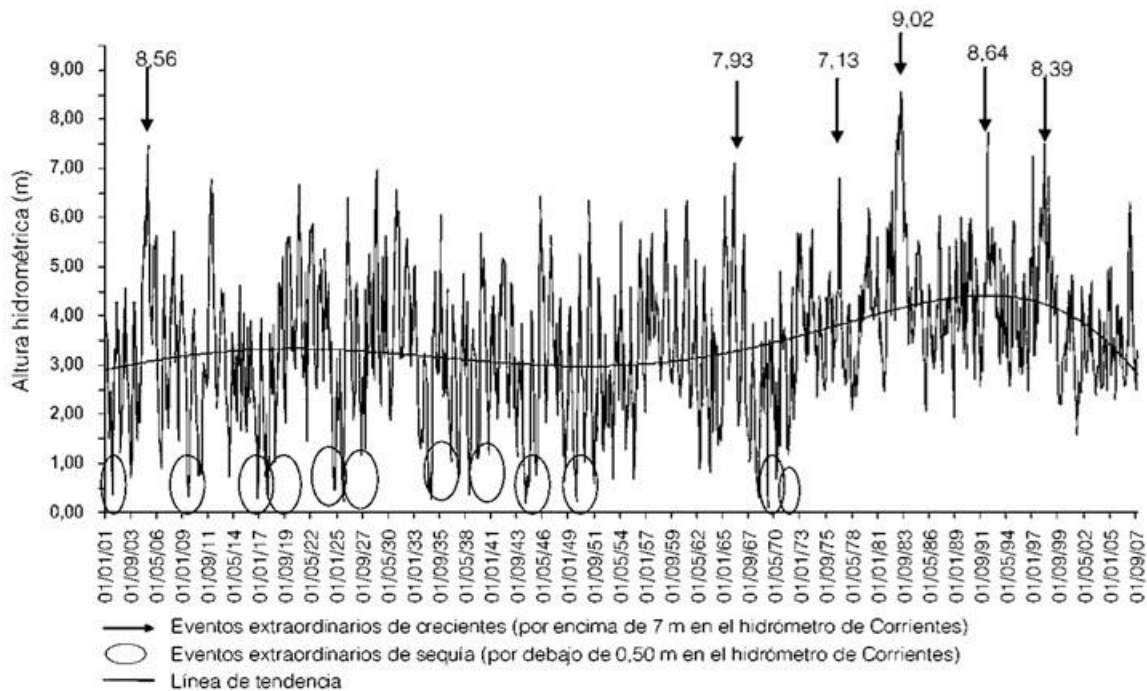


Figura 12: Fluctuaciones hidrométricas del río Paraná durante 1901 y 2007 en el puerto de Corrientes. Fuente: Casco et al. (2011)

[Firma manuscrita]

El medio natural y el medio antrópico han tenido distinto comportamiento ante el cambio hidrológico mencionado. Los ecosistemas y sus elementos, así como el paisaje -como expresión sintética del estado de salud de los ecosistemas- no han tenido reordenamientos acorde con la magnitud y modalidad de los eventos de inundación/ secas, ocurridos en cien años. En todo caso, los cambios en el paisaje se deben principalmente, a la presión de las actividades humanas sobre el paisaje (avance de la actividad agropecuaria, forestal, al crecimiento de las urbanizaciones y procesos relacionados).

El sistema humano en el Delta ha sido expuesto a situaciones críticas de inundación repetida en las últimas décadas, como consecuencia del nuevo entorno de variabilidad hidrológica. De esta manera y considerando que en la cuenca se llevarán a cabo una serie de obras con el objetivo de minimizar los efectos de las inundaciones en su sector medio y alto, es que el Canal Santa María, en su conformación actual no resulta suficiente para evacuar los caudales que se producen por inundación y anegamiento combinados.

4.1.2 Relación entre el funcionamiento hidrológico y la dinámica del humedal del Canal Sta. María.

Dada la necesidad de ampliar la capacidad de evacuación de excedentes hídricos mediante las obras proyectadas, es menester contar con medidas de gestión para minimizar los impactos que estas obras puedan producir sobre el ambiente, especialmente que el humedal a ser intervenido se encuentra en el ámbito del Parque Nacional Otamendi (en gestión) y, en cuenta que es un reducto singular de una de las pocas poblaciones del ciervo de los pantanos en la Argentina.

Antes de tratar el portafolio de medidas de gestión aconsejables en la etapa de construcción y de operación de las obras, es pertinente comentar algunos aspectos del funcionamiento de los ecosistemas del Delta, que se encuentran, desde tiempos remotos, regulados por la dinámica de pulsos fluviales.

La comprensión de estos aspectos permitirá conocer la sensibilidad del paisaje y de sus elementos, justipreciar los riesgos que emanan de las obras, y proveer medidas de gestión ajustadas a la dinámica del sistema natural. En este sentido, es determinante responder a las precauciones planteadas en el EsIA y en la DIA, que representan el conocimiento actual de los actores sociales involucrados en el proyecto.

Las funciones vitales de los organismos pueden tener una relación positiva o negativa respecto de las condiciones de fluctuación de la lámina de agua, como se ejemplifica en la tabla 1.



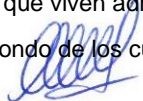
Tabla 3: Ejemplo de atributos, modificadores de la estructura/función del ecosistema. A. Algunos atributos/procesos, condicionados por las limnofases. B. Algunos atributos/procesos, condicionados por las potamofases.

A. LIMNOFASE (período de suelo no cubierto por el agua)

Proceso o atributo controlado por el río	Atributo FITRAS modificador del proceso	Explicación
Concentración de nutrientes en el curso	Frecuencia (+) Amplitud (+)	Durante las limnofases, el río Paraná escurre encajonado, sobre sedimentos del cauce, en una matriz limosa que cede pocos minerales al agua. Los aportes de la planicie de desborde son menores.
Colonización de los sedimentos por el perifiton³	Amplitud (+) Tensión (+)	Con la disminución del caudal disminuye la velocidad del flujo y esto permite la colonización de organismos adnatos al fondo que formarán el perifiton por la menor movilidad de la carpeta tractiva
Riqueza de especies del Bentos⁴	Amplitud (-) Frecuencia (+) Tensión (+)	Cuando la frecuencia y la tensión aumentan dentro del rango de intensidad en una curva hidrométrica plurianual, el número de especies también, pues aumenta el número de nichos que pueden ser colonizados.
Desarrollo de vegetación acuática	Frecuencia (-) Tensión (-) Amplitud (+)	En el río Paraná, la gran fluctuación hidrológica (unida a otros factores, como textura del fondo) controla el desarrollo de plantas acuáticas en el cauce.
Poblaciones de peces	Recurrencia (+) Estacionalidad (+) Amplitud (+)	La cría de los alevinos de muchas especies requiere la permanencia de flujos lentos para superar las primeras fases de su vida.

³ **Perifiton:** colectividad de organismos microscópicos que viven adheridos a las plantas.

⁴ **Bentos:** colectividad de organismos que vive en el fondo de los cursos de agua y de lagunas



B. POTAMOFASE (período de suelo cubierto por el agua)

Proceso o atributo controlado por el río	Atributo FITRAS modificador del proceso	Explicación
Hábitat del curso del río	Amplitud (+) Intensidad (+) Frecuencia (-)	El desarrollo del área litoral, especialmente en áreas de veriles y bahías, genera áreas colonizables por el Bentos y por los peces, que dependen en gran medida de la duración de las crecientes
Plancton ⁵	Amplitud (-) Intensidad (-)	En las crecientes mayores, la intensidad y duración, determinan el "lavado" del plancton. La mayor velocidad del agua impide la generación de formas propias del curso.
Migraciones de peces	Recurrencia (+) Estacionalidad (+) Intensidad (+/-)	Las migraciones de algunos peces, como el sábalo, surubí, dorado y otros, tienen sus procesos reproductivos condicionados por el flujo. El aumento de la intensidad genera el estímulo, pero luego de determinados límites, lo inhibe.
Estructuración del fondo	Intensidad (+)	La intensidad del flujo condiciona un patrón de tamaño creciente de los sedimentos, con los de grano grueso en el centro del cauce y las menores en áreas de menor intensidad de flujo
Turbidez del agua	Intensidad (+) Amplitud (-)	Las crecientes mayores colectan sedimentos de un área más amplia de la cuenca. La permanencia de los flujos altos, determina menor concentración de coloides suspendidos.
Desarrollo del área litoral del curso	Intensidad (+) Tensión (-) Amplitud (+)	Un régimen de fluctuación alta, es negativo porque deja el fondo descubierto, impidiendo la colonización y/o permanencia de los organismos.

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, no hay reclutamiento.

⁵ **Plancton:** colectividad de organismos, generalmente microscópicos, que no tienen movilidad propia, viven suspendidos en el agua.



Este cambio acumulativo en la periodicidad hidrológica del río afecta también a los organismos animales. Éstos reciben el disturbio de dos maneras: 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 hábitats 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; Neiff, 2005; Casco et al., 2010, Figura 13).



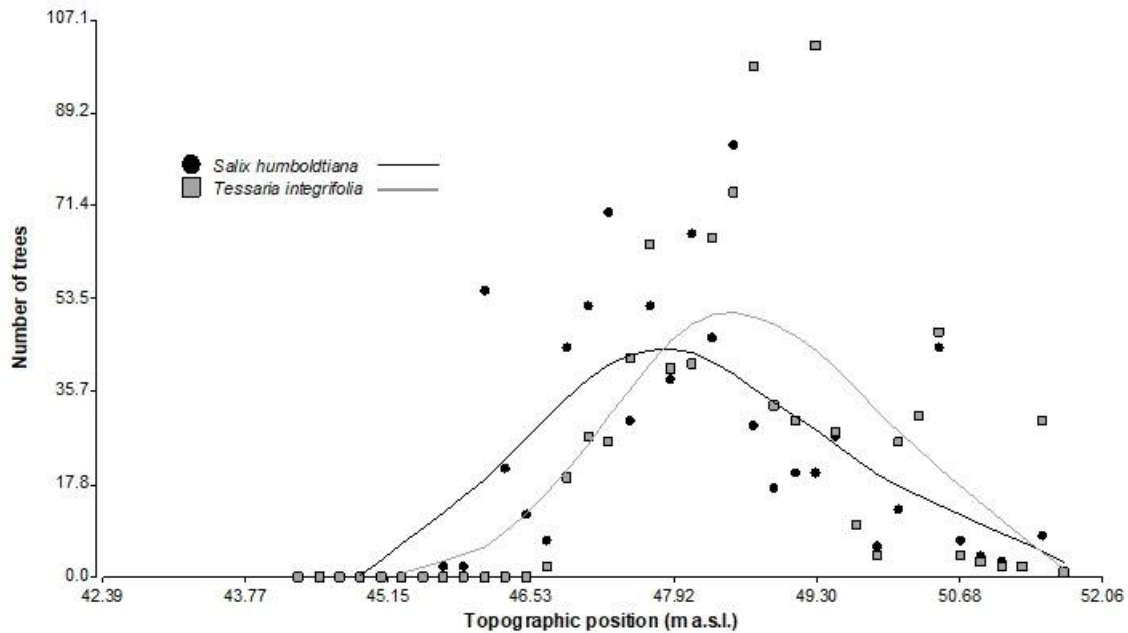


Figura 13: Distribución de sauce (*Salix humboldtiana*) y de aliso (*Tessaria integrifolia*) en Corrientes (planicie de inundación del Bajo Paraná) en base a los valores de frecuencia de ocurrencia en distintas posiciones topográficas de la planicie. Las líneas de tendencia dan cuenta de la plasticidad ecológica de ambas especies. Tomada de: Casco et al. (2010).

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 ante disturbios de gran magnitud y duración, y relativos a los niveles de disturbio que determinan la segregación temporal de estas poblaciones. A pesar de esto, modificaciones graduales y acumulativas de gran magnitud en el escurrimiento (como las que se comentaron para el área de estudio ocurridas en término de 100 años o más), 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. En el área del Canal Santa María, la colonización con mora, acacia negra y ligustro, pueden tomarse como ejemplos de lo expresado.

Cada especie tiene una signatura ecohidrológica que define su distribución y abundancia en la planicie del río (Casco y Neiff, 2013), como se muestra en la Figura 14.

[Firma manuscrita]

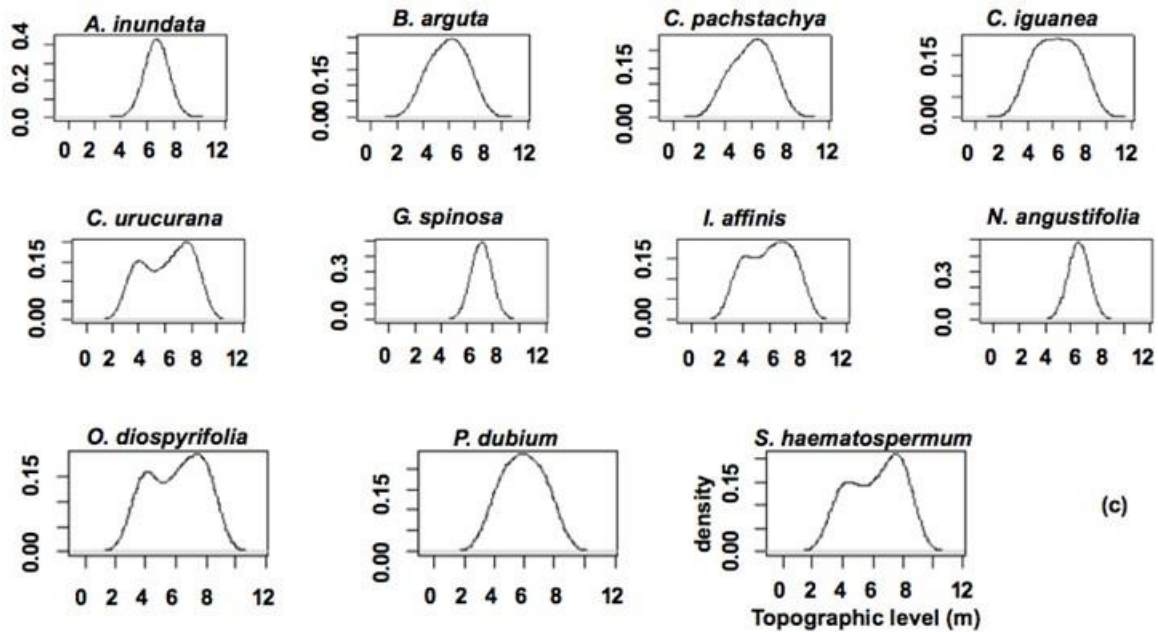


Figura 14: Distribución de las principales especies arbóreas en los gradientes topográficos de las islas del Bajo Paraná: Albizia inundata, Banara arguta, Cecropia pachistachya; Celtis iguanea, Croton urucurana, Geoffroea spinosa, Nectandra angustifolia, Ocotea diospyrifolia, Peltophorum dubium, Sapium haematospermum (Tomada de Casco y Neiff, 2013)

La diferente distribución de las curvas de frecuencia indica que cada especie arbórea tiene una posición preferente en el gradiente topográfico, si bien la mayoría tienen un amplio espectro de condiciones ecohidrológicas en las que pueden prosperar. Algunas especies (Albizia inundata, Geoffroea spinosa, Nectandra angustifolia) tienen un rango más estrecho en su distribución.

4.1.3 El régimen de pulsos como regulador de la productividad acuática

El Canal Santa María y las obras proyectadas para mejorar la circulación del agua atraviesan la extensa planicie deltaica del Paraná, cuyos paisajes y -en especial la vegetación- está adaptada a las fluctuaciones de nivel de distinta periodicidad y duración.

Los flujos horizontales desde y hacia el curso del río tienen especial importancia en la bioproductividad (vegetación, fauna silvestre, ictiofauna), en razón que transportan y diseminan semillas, esporas, huevos y son vías de desplazamiento activo de muchos organismos.

Igualmente importante es el ingreso y egreso de sustancias químicas transportadas por el flujo (nutrientes, materia orgánica, sólidos minerales suspendidos).

Es por esto, que los humedales comprendidos en la traza del canal y de las obras proyectadas, se encuentran entre los más productivos del mundo, con valores de producción anual que llegan o superan a las 20Tn/ha/año (Pérez del Viso et al. 1968; Lallana, 1980; Neiff y Poi de Neiff, 1984).

La producción primaria se concentra principalmente a nivel de la vegetación vascular, si bien la producción primaria del fitoplancton y del perifiton también se encuentra en los valores más altos que se citan para los grandes ríos del mundo.

Existe consenso en que la eficiencia de la producción primaria en planicies de inundación está fuertemente influenciada por el régimen de pulsos (Junk et al., 1989; Neiff, 1990; 1996; 1999, Neiff y Malvarez, 2004). Sin embargo, pocos estudios se han dedicado a cuantificar la relación entre la conectividad hidrológica y la productividad primaria (Neiff y Poi de Neiff, 2003; Casco y Neiff, 2010, 2013). Esta relación resulta más evidente cuando se comparan las curvas de producción de las plantas flotantes libres, como fue demostrado (Neiff et al., 2008) al comparar el crecimiento de *Eichhornia crassipes* (el "camalote", que mayor superficie ocupa en lagunas de la planicie del bajo Paraná), en lagunas con distinta conexión al curso del río Paraná.

4.1.4 Estudios específicos del área

4.1.4.1 Caracterización del área a ser intervenida por el proyecto.

Se cuenta con una valiosa línea de base ambiental del sistema receptor de las modificaciones que impone el proyecto, y con el estudio de línea de base realizado durante el primer semestre de 2018 que brinda aspectos clave del funcionamiento del paisaje y de la receptividad del mismo a los disturbios que plantea la obra.

Oportunamente se procedió según el siguiente esquema operativo:

- a. Análisis de imágenes satelitales y reconocimiento de campo, de las unidades de paisaje presentes en la zona del Canal Santa María y del futuro canal aliviador, utilizando el método conocido como Ecological Land Classification (ELC), que fuera utilizado ventajosamente en los estudios de la Hidrovía Paraguay-Paraná (TGCC, 1996) y en análisis de línea de base ambiental de otros viaductos porque permite comparar el estado actual de los ecosistemas en series de tiempo, utilizando escalas complementarias de análisis y, en el futuro realizar monitoreos en los mismos puntos relevados.
- b. Caracterización de la situación actual de los humedales fluviales y otros terrenos situados en el área del Canal, para disponer de una "situación testigo" que permita el control futuro de la evolución del paisaje, valorar posibles riesgos que pudiera generar la obra sobre los ecosistemas, en base a la comparación con fotografías aéreas o imágenes satelitales de una serie de tiempo futuro, con apoyo de imágenes de campo.
- c. Debido a que la vegetación es el elemento más conspicuo del paisaje y el que acusa el grado de disturbio de las actividades humanas se identificaron los principales procesos que regulan su distribución (condición hidrológica, tala, etc.).
- d. Identificación taxonómica de las especies vegetales presentes y expectables en cada unidad de paisaje del área del proyecto.
- e. Determinación del volumen de biomasa a ser extraída para el ensanche del canal y para la construcción de los recintos proyectados (Vuelos LiDAR efectuados por DPOH para una parte del área a ser afectada)

Luego se recorrió toda la traza junto con profesionales de la DPOH y de APN para intercambiar ideas y criterios respecto de los condicionantes formulados en la DIA y obtener información que surge de la experiencia de quienes han trabajado en el área.

Para completar la información de detalle sobre el área, se realizaron sobrevuelos con un Dron de la firma Neewer que produjo un video y fotos aéreas en formato HD.



Cada uno de sitios reconocidos representa un patrón de paisaje que puede estar compuesto por uno o más escenarios, según las características locales del relieve, escurrimiento, tipo de suelos, la participación de plantas herbáceas, arbustivas y leñosas y el grado de intervención humana en el paisaje.

Los aspectos tomados en cuenta para la caracterización en estos escenarios de cada sitio, fueron aquellos que a criterio de los especialistas, permiten analizar los impactos de la obra sobre el medio. En tal sentido, la riqueza de especies, el espectro de bioformas y su proporcionalidad, la unicidad, la permanencia, la estacionalidad de ocurrencia y la utilización de determinados paisajes por las especies en cumplimiento de una o más de sus funciones vitales, fueron el lineamiento adoptado, antes que la mera mención de especies presentes, o determinado valor casual de abundancia, que podría lograrse en un inventario clásico.

En una tercera instancia, los integrantes del grupo de especialistas revisitaron los sitios para realizar la caracterización de los elementos indicadores de la composición del sistema natural (vegetación, grupos fúnicos) para tomar la información que le permitiera comparar el estado actual de cada sitio (Ej: riqueza de especies presentes), con la situación esperable de acuerdo al EslA y a la experiencia de los profesionales de la DPOH y APN y, a la información publicada para los sistemas naturales involucrados en la traza (Ej: riqueza específica expectable).

La última fase del procedimiento, consistió en un seminario-taller interno del grupo consultor para la discusión de los resultados y el armado del informe, tratando de lograr pertinencia, claridad, coherencia y generar resultados que puedan ser interpretados por los decisores y por el público en general.

Los resultados del estudio planteado incluyen la identificación y descripción de las unidades de paisaje en la zona de influencia del proyecto que, si bien corresponden al diseño anterior (terrenos en el margen opuesto del Canal), forman parte de un mosaico regional suficientemente representativo.

Se realizará una re visita al sitio (Área operativa) con el objetivo de validar las conclusiones a las que se arribó con el estudio antecedente.

4.1.4.1.1 Las unidades de paisaje del Proyecto

Las unidades de paisaje resultan de la participación de elementos herbáceos, arbustivos y arbóreos que se visualizan a nivel de imágenes satelitales (TGCC, 1996; Basterra, 1999; Casco, 2003; Neiff, 2005) y que pueden reconocerse en campo. Cada fisonomía de vegetación y ambiente es la resultante de un rango de condiciones de inundación dado por su posición topográfica, sus características de suelo (Neiff y de Orellana, 1972) y su conectividad con el flujo del río.

Cada fisonomía de vegetación tiene una “firma hidrológica” característica, que determina su presencia, expansión o retracción en el espacio y en el tiempo. Las alteraciones que pudieran producirse en el escurrimiento y en el tiempo de permanencia del agua en/sobre el suelo determinan las fases de sequía e inundación, que serán acusadas en el mediano término por cambios en la vegetación y en sus elementos asociados (hábitat para la fauna silvestre, por ejemplo). De allí, el valor de estudiar con detalle, la distribución de las unidades de paisaje.



Características sinópticas de las unidades de paisaje del área del Canal Santa María

Se distinguieron once paisajes característicos situados en el área de la obra, de los cuales nueve son paisajes de ambientes naturales y dos representan a estructuras de las actividades humanas en el área. En la Tabla 4 se han tomado aquellas características que permiten discernir uno u otro tipo de paisaje. De los indicadores estructurales y funcionales elegidos se aprecia transiciones muy amplias entre uno y otro paisaje, especialmente en lo que se refiere a los indicadores de geomorfología, suelos y formas de alimentación de agua, en tanto que la vegetación es el indicador que más ayuda a segregar las diferencias espaciales del paisaje.



Tabla 4: Unidades de paisaje.

UNIDADES DE PAISAJE	Geoforma	Suelo/Sedimentos	Hidroperíodo	Vegetación	Observaciones
A₁ Curso del canal.	Curso fluvial, de 35-45 m de ancho monocanalizado, de diseño recto. Escurrimiento lento en aguas bajas, acelerado en período lluvioso, flujo bipolar durante las crecientes del Paraná.	Fondo areno-limoso con arenas finas a muy finas. Fondo móvil, variable. Bajo contenido de materia orgánica. Predomina el transporte y erosión de fondo y márgenes.	Tiene comportamiento estacional con crecientes a fines de verano-otoño. Depende del régimen del río Lujan y, el tramo bajo de los aportes del Paraná de las Palmas.	Por la forma trapezoidal del canal, no hay vegetación acuática permanente. Los márgenes tienen vegetación heterogénea, arbórea y arbustiva, que no está sobre verdaderos albardones, por escasa sedimentación lateral en barras.	La calidad del agua es buena, bien oxigenada, con conductividad generalmente menor de 100uS/cm y pH de tendencia neutra. Baja transparencia (Secchi ≤ 20 cm)
A₂ LAGUNAS	Pequeñas rasas en planicie lateral, levemente cóncava, menores que 2 ha. Profundidad ≤ 1,0 m, rodeadas de bañados.	Fondo de materiales pelíticos, y arenas finas. Variable concentración de materia orgánica, transparentes, pH neutro.	Reguladas por lluvias, con distinta conectividad, al río, que condiciona la biota.	Vegetación arraigada emergente, verdolagales, temporal desarrollo de plantas flotantes: <i>Azolla</i> spp, <i>Salvinia biloba</i> , <i>Pistia stratiotes</i> , lemnaceas.	Alta celularidad del paisaje. Diferencias espaciales y temporales según nivel de conectividad con el río y bañados marginales
B₁ BAÑADOS CON PASTOS CORTOS Y TIERNOS, PRADERAS ACUÁTICAS	Planicie levemente cóncava. Escurrimiento lento o nulo. Profundidad ≤ 0,30 m.	Predominan arenas muy finas y limo con horizonte rico en materia orgánica. Aguas hipóxicas o anóxicas.	Muy variable. Fase seca y anegada. Depende de lluvias. Escurrimiento imperceptible.	Praderas de gramíneas acuáticas, ciperáceas y dicotiledóneas, menores de 50 cm. Presentes <i>Eleocharis bonariensis</i> , <i>Leersia hexandra</i> .	Campos ganaderos, con producción de 5-10 Tn/ha/año de materia seca
B₂ BAÑADOS CON HIERBAS ALTAS Y TIERNAS (GRAMINOIDES Y LATIFOLIADAS)	Bolsones o espiras formados en derrames del curso principal del río Lujan. Márgenes del curso.	Suelos aluviales jóvenes, poco edafizados. Arenas finas a medias, con menor cantidad de limos.	Se mantienen por aportes de desborde del Lujan, acumulando agua gran parte del año.	Maciegas de hasta 2 metros de alto, fde gramíneas herbáceas como <i>H. grumosa</i> y <i>Panicum elephantipes</i> , <i>Echinochloa</i> spp.	Campos de mucho valor para la cría de ganado vacuno. Producción de 10 Tn/ha/año de materia seca.
B₃ BAÑADOS CON PASTO ALTO DURO (PAJONALES - CARDALES)	Planicie lateral al canal, o en sitios con circulación del agua. Ambientes con buena oxigenación.	Materiales finos a muy finos, con variable acumulación de compuestos de hierro. Suelos negros.	Alimentados por desbordes fluviales, y lluvias locales. Suelo anegado 3-10 meses/año.	Matriz herbácea laxa, baja, de pastos tiernos. Cojines de paja brava (<i>P. prionitis</i>) cada/1-3 m, hasta 2 m de alto.	Ambientes sometidos a fuego y pastoreo. Pueden permanecer 2 años cubiertos por agua.
B₄ BAÑADOS CON ARBUSTOS	Planicies ligeramente inclinadas, hasta cóncavas, con pocas o ninguna depresión.	Materiales muy finos, con moteados de hierro y materia orgánica reducida. Suelos negros, ligeramente alcalinos.	Suelo emergente la mayor parte del año, pero pueden permanecer cubiertos más que un año.	Matriz herbácea laxa, baja, de pastos tiernos. Arbustos de hasta 3 m de alto ("vara negra"- <i>Sesbania virgata</i>).	Generalmente campos que tuvieron ganado y fueron abandonados.



UNIDADES DE PAISAJE	Geoforma	Suelo/Sedimentos	Hidroperíodo	Vegetación	Observaciones
C ESTEROS Y JUNCALES	Cubetas alargadas de bordes difusos, casi planas de tamaño muy variado.	Suelos limo-arenosos o areno-arcillosos, con acumulación orgánica superficial.	Lluvias locales. Desbordes fluviales en inundaciones de intensidad.	Juncales de <i>Schoenoplectus californicus</i> ; pirizales de <i>Cyperus</i> y de <i>Rynchospora spp.</i>	Pueden pasar más de un año con suelo seco.
F2 BOSQUES INUNDABLES PLURIESPECÍFICOS	Márgenes y albardones que son alcanzados en crecientes y pueden tener el suelo cubierto por agua durante varios meses	Suelos arenosos hasta limo-arenosos. Entisoles o Molisoles aunque no muestran una típica estructura granodecreciente.	Los desbordes del canal pueden cubrir el suelo con medio metro de agua por varias semanas.	Al menos 10 especies de árboles son frecuentes. Entre ellas: <i>Salix babilónica</i> , <i>Erihtrina Crista-galli</i> , <i>Sapium haematospermum</i> , <i>Gleditsia triacanthos L.</i> , <i>Populus deltoides</i>	Bosques heterogeneos, de hasta 15 m de alto; canopia cerrada en 2-3 estratos., muchas especies exóticas. spp invasivas
I PASTIZALES, PRADERAS	Planicie algo más alta, de pendiente suave inundables o anegable poco tiempo.	Limo arcillosos hasta arenosos finos. Mayor capacidad de intercambio.	Lluvias locales. Eventuales desbordes.	Praderas densas, continuas, gramíneas. Buena penetración radicular. <i>Cynodon dactylon</i> ; <i>Paspalum dilatatum</i> ; <i>Paspalum spp.</i>	Sitios de gran potencialidad para la cría y engorde de ganado. Producción:4-7 Tn/ha/año de materia seca.
J CULTIVOS	Terrenos mejorados, según necesidades de los cultivos. Tareas de labranza anual	Suelos fértiles, con drenaje moderado a bueno, con buena capacidad de intercambio.	Lluvias locales. Eventualmente riego por aspersión. No se registran sistemas de riego	Cultivos de subsistencia. No se hay plantaciones en el área del proyecto.	Se realiza uno o dos turnos de siembra. Agricultura variablemente tecnificada.
RE REMANENTE DEL ESPINAL	Terrenos moderadamente bien drenados. Suave a moderada pendiente.	Suelos profundos, con buen contenido de materia orgánica, sin limitación por salinidad.	Lluvias locales, raramente anegables. Buen almacenamiento de agua.	La vegetación original deteriorada y alterada por la producción agropecuaria.	Sitio típico: Reserva Otamendi. Avance de ligustros y otras invasivas.



A continuación se incluyen imágenes tomadas, que ayudan a reconocer las distintas fisonomías de paisaje, para luego dar respuesta a los condicionantes que se presentó en la DIA.

Canal SM 001.JPG



Canal SM 002.JPG



Canal SM 003.JPG



Canal SM 004.JPG



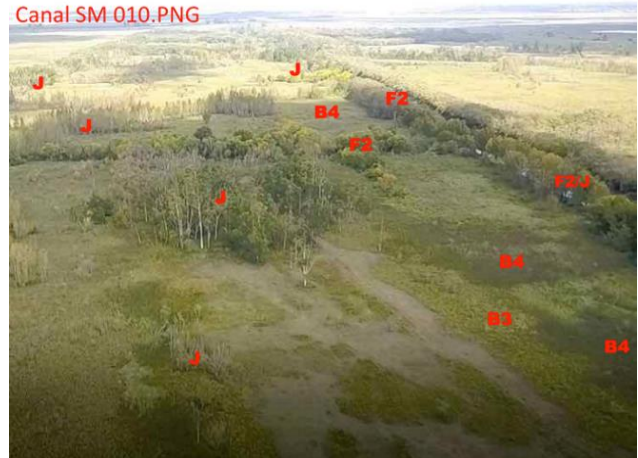
Canal SM 005.JPG

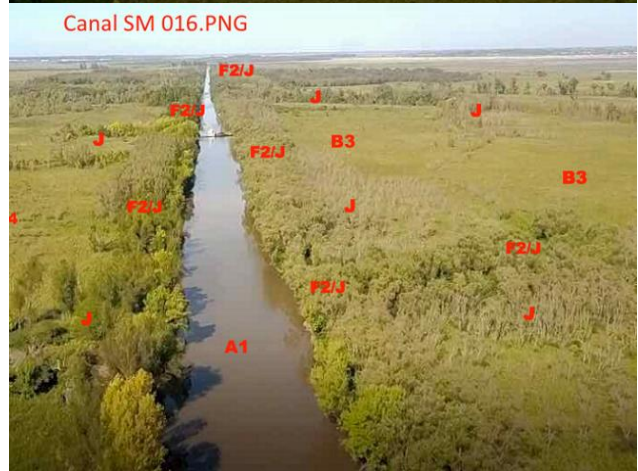
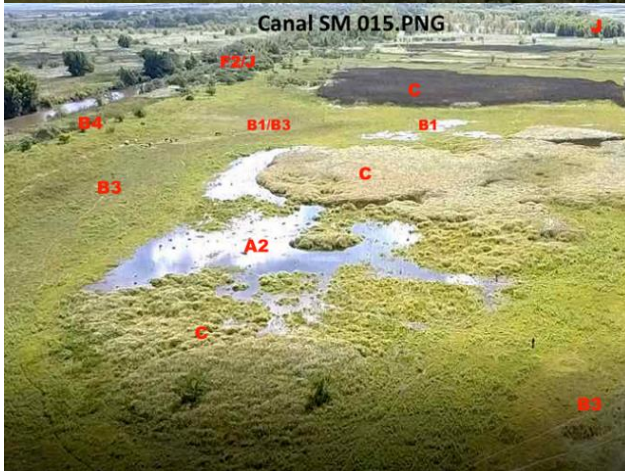
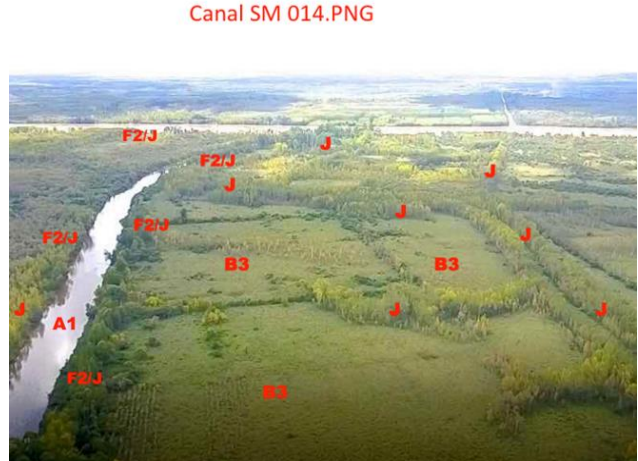


Canal SM 005.JPG



(Handwritten signature)





Seguidamente se utilizan imágenes tomadas con el Dron y fotografías obtenidas desde el suelo, que ayudan a reconocer las distintas fisonomías de paisaje, para luego dar respuesta a los condicionantes que se presentó en la DIA.

A) Canal Santa María, tramo bajo



Figura 15: Canal Santa María, Paisaje tramo bajo

En la Figura 15, el canal ya ha sido limpiado de troncos y otros obstáculos al escurrimiento. Las márgenes muestran bosques de galería pluriespecíficos (F2) que combina la presencia de sauce criollo (*Salix humboldtiana*), de álamos (*Populus* spp.) y Eucalipto cf. *dunnii*.

En la confluencia del canal con el Paraná de las Palmas (foto superior izquierda) el bosque fluvial es más diversificado y tiene dos o tres estratos de árboles. En las áreas marginales del curso se desarrollan juncales de *Schoenoplectus californicus* debido a que el talud de la margen del curso es más gradual y permite el enraizamiento de las plantas. Estos juncales no están en las márgenes del canal debido a la inclinación del talud de las costas que son constantemente erosionadas por el flujo.

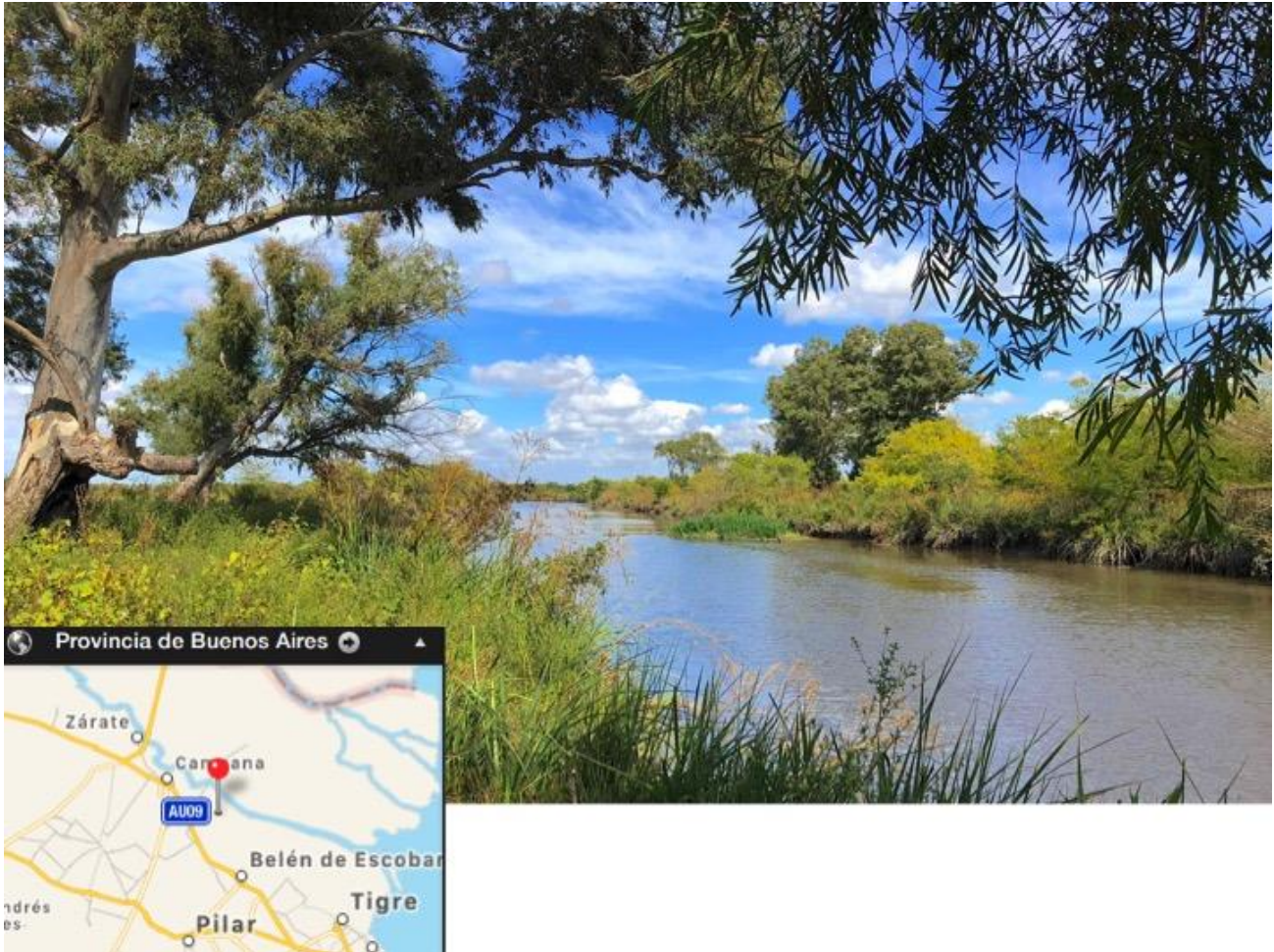


Figura 16: Canal Santa María, área próxima a la confluencia del río Luján

El bosque es discontinuo, bajo y heterogéneo, como consecuencia de estar asentado en áreas más bajas, que son alcanzadas con mayor frecuencia por el flujo de las crecientes. No hay verdaderos albardones, las costas tienen el mismo nivel que el resto de la planicie adyacente. Esto se debe a la baja carga de sedimentos de la fracción media a gruesa, que son transportados por el curso. En el bosque se aprecian plantas de *Eucaliptus*, y arbustos (vara negra: *Sesbania macroptera*), en una matriz de tipo B2 (bañado con pastos altos y tiernos como los que sobresalen en la parte inferior derecha de la foto (*Hymenachne grumosa*)). La transparencia del curso es baja y la velocidad del agua es imperceptible.



Figura 17: Pastizal de pastos bajos.

Patizal de pastos bajos blandos (I). Las plantas herbáceas, principalmente gramíneas, forman una cubierta continua de 0,20 - 0,40 m formada principalmente por gramíneas (*Paspalum vaginatum*; *P. dilatatum*; *Cynodon dactylon*; *Axonopus affinis*; *Panicum laxum* y ciperáceas como *Heleocharis bonariensis*). Hay arbustos y algunos árboles, muy dispersos, sobre la matriz herbácea (*Celtis tala*, *Acacia caven*).



Figura 18: área ecotonal entre el pastizal de pastos bajos y blandos y el avance de los arbustos y árboles.

La **Figura 18** muestra un área ecotonal entre el pastizal de pastos bajos y blandos (I) y el avance de los arbustos (*Celtis iguanea*) y de árboles (*Sapium haematospermum*) dispersos sobre la matriz herbácea. El proceso de arbustificación está controlado por la ocurrencia de una fase húmeda prolongada y la actividad del ganado. No hay diferencias a nivel de suelo ni en la topografía del paisaje por lo que el avance de uno u otro tipo de vegetación ocurre a intervalos de 5-10 años, coincidiendo con la alternancia de períodos secos y húmedos.





Figura 19: Bosque en galería y pastizal.

En la parte superior de la imagen se aprecia el bosque de galería que acompaña al Canal. En la parte inferior de la imagen, el pastizal (I), con signos de sobrepastoreo, por eliminación de cobertura herbácea (parte inferior). El árbol de color verde es una acacia negra, colonizando en la planicie.



Figura 20: Gradiente topográfico.

La flecha roja indica el bosque de galería (F2), en el borde del canal. La flecha blanca señala un sector de pastizal bajo (I) que llega hasta el borde de una de las tantas pequeñas lagunas que existe en la zona (flecha amarilla). Entre el piso del bosque y el fondo de la laguna hay 0,50m de diferencia en el perfil topográfico, lo que explica que un porcentaje de las especies de la vegetación sean encontradas en todo el gradiente.



Figura 21: Bosque de ceibos (*Erithrina crista-galli*) en la planicie lateral del canal Santa María.

Los árboles apenas alcanzan los 6-8 metros, en razón que crecen sobre suelos de materiales muy finos, con drenaje dificultoso. En consecuencia los árboles abren su copa a escasos 3 m del suelo. Los árboles tienen copa aparasolada debido a que las raíces pueden penetrar a poca profundidad, expandiéndose lateralmente en forma de plato, que tiene el radio equivalente a la copa.

En la parte superior de la imagen se divisa un extenso estero (C), poblado por espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*) y totoras (*Typha dominguensis*). La parte inferior de la foto muestra un sector apenas 10 cm más bajo, con fisonomía de bañado con pastos altos y tiernos (B2).





Figura 22: Bosque de ceibos (*Erithrina crista-galli*).

Otro sector del bosque de ceibos, mostrando la transición entre la fisonomía de bosque fluvial bajo abierto (*Erithrina crista-galli*) y el estero, en este caso, con una formación de peguahó o achira (*Thalia multiflora*) indicado por la flecha roja, y un pastizal bajo (indicado por la flecha blanca). Los bordes entre estas formaciones son muy difusos y se modifican entre períodos secos y períodos húmedos.



Figura 23: Bosque fluvial de ceibo (*E. crista-galli*) y de curupí (*Sapium haemospermum*) bordeando el estero.

Ambas especies tienen la misma arquitectura, lo que responde a las condiciones de suelo del sitio, como ya se comentó. Estos bosquecillos no alcanzan a formar barras en galería, como los que se encuentran a la vera del Paraná. Las mismas especies crecen en ambos sitios, pero la forma de los árboles, su densidad y distribución es diferente en relación a la textura del suelo.





Figura 24: Sección del río Lujan próxima a la desembocadura en el canal Santa María.

El río está flanqueado por cardales (*Eryngium pandanifolium*). En la parte superior de la imagen, en verde más claro, se define una fisonomía de estero (C) con mosaicos de distintas especies de helófitos.



Figura 25: Vista del río Lujan, próxima a su confluencia con el Canal Santa María.

En primer plano, sector inferior de la foto, formación transicional de *Hymenachne grumosa* (B2) y de cardal de *E. Pandanifolium* (B3). En la parte superior de la imagen se ve un bosque fluvial (F2) bajo, discontinuo, pluriespecífico, con algunos árboles inclinados sobre el curso del río como consecuencia de la erosión de las márgenes y la actividad del viento, que termina volcándolos en el curso del río.





Figura 26: Río Luján, con escurrimiento lento, con aguas de color castaño, de baja transparencia, debido principalmente a la carga de coloides suspendidos.

La flecha horizontal señala el cardal que bordea el curso. La flecha vertical, marca la pastura de *Hymenachne grumosa* en el área de contacto tierra-agua. El paisaje está dominado por plantas herbáceas, debido principalmente al relieve plano y a la presencia de suelos pesados, lo que determina un drenaje lento.



Figura 27: Curva de meandro, muy abierto, del tramo bajo del río Lujan.

La flecha indica un bosque fluvial bajo, abierto, discontinuo. La imagen permite ver que el río no ha desarrollado verdaderos albardones y se desplaza como un tajo en la llanura, dando cuenta de la predominancia del proceso erosivo a nivel del cauce.





Figura 28: Planicie adyacente al Canal Santa María..

La flecha roja indica el bosque fluvial (F2). La flecha amarilla marca el ambiente perilagunar con fisonomía de estero, vegetado por *Zizaniopsis bonariensis* (C). La flecha verde señala la presencia de duraznillo (*Solanum glaucophyllum*) que indica la presencia de fondo de laguna con mayor contenido de sales. Las flechas blancas señalan la presencia de catay (*Polygonum punctatum*), creciendo en un ambiente de laguna (A2) de apenas 20 cm de profundidad.



Figura 29: Paisaje de borde de estero (C) que es un ambiente rico en especies acuáticas.

Foto 1: junco (*S. californicus*) con la enredadera guaco (*Mikania periplocifolia*); foto 2: *Polygonum cf. hydropiperoides*; foto 3: pata de loro: *Sagitaria montevidensis*; Foto 4: *Pontederia lanceolata* en el centro de la imagen: espadañal de *Z. bonariensis*.



Figura 30: Mosaico de paisajes en menos de 100 metros de radio.

La flecha blanca indica una isleta de bosque fluvial (F2) dominado por ceibo (*E. crista-galli*). La flecha roja indica un ambiente de estero (C) que tiene por dominante absoluta a *Zizaniopsis bonariensis*. La flecha amarilla refiere a una pequeña laguna (A2) y la flecha verde a un pastizal (I), modificado por el pastoreo. En el ángulo inferior izquierdo, la yerba lucera (*Pluchea sagitalis*) que crece en ese ambiente, y es utilizada localmente con fines medicinales.



Figura 31: Planicie lateral del río Lujan (A1).

La flecha azul indica un carrizal de *Hymenachne grumosa* que bordea el curso; la flecha blanca marca un estero (C) poblado por totoras (*Typha* sp.) y la flecha roja: un pequeño juncal (C) de *Schoenoplectus californicus*.

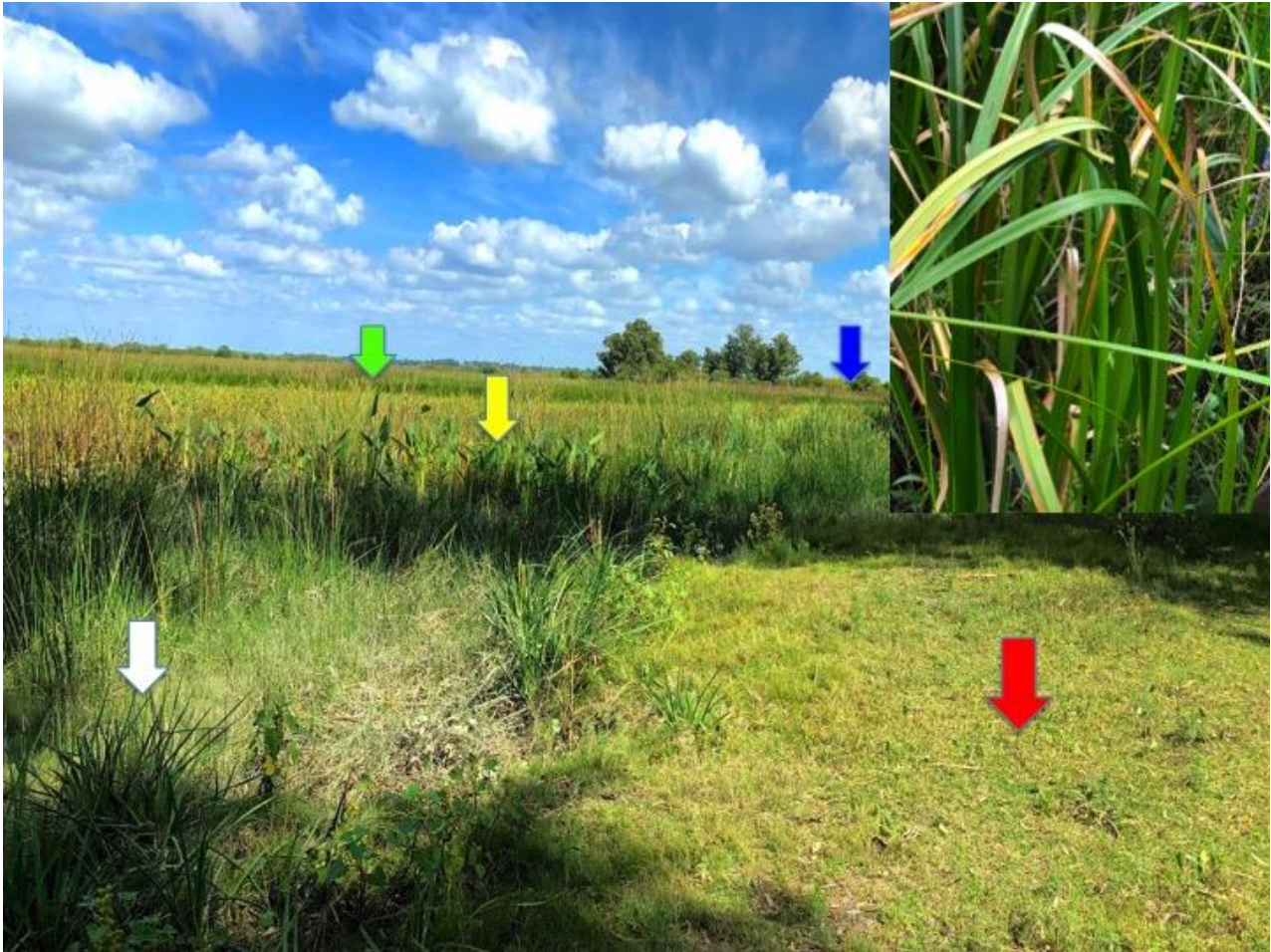


Figura 32: Mosaico de fisonomías de humedal en un corto espacio (menos de 100 m).

La flecha azul indica un estero (C) poblado por *zizaniopsis bonariensis* (detalle de la planta en el ángulo superior derecho de la imagen); Flecha verde: pajonal (B3) de *Panicum prionitis*. Flecha amarilla: estero (C) con un peguahozal (*Thalia multiflora*). Flecha roja: pastizal (I), que está siendo colonizado por *Eryngium pandanifolium* B3).



Figura 33: Estero (C) juncal denso de *Schoenoplectus californicus* (240 ind/m²).

El juncal tiene un estrato bajo, menor de un metro, con herbáceas: *Gymnocornis spilanthoides*; *Althernanthera phyloxeroides*, *Salvinia biloba*, *Leersia hexandra*, entre otras. En el ángulo inferior izquierdo: *G. spilanthoides* en flor.





Figura 34: Bañado (B1-B2), poblado por verdolaga (*Ludwigia peploides*).

Foto 1; *Bacopa* cf. *zalzmani* (foto 2); *Ludwigia uruguayensis* (fotos 3 y 4), en la parte baja del humedal.

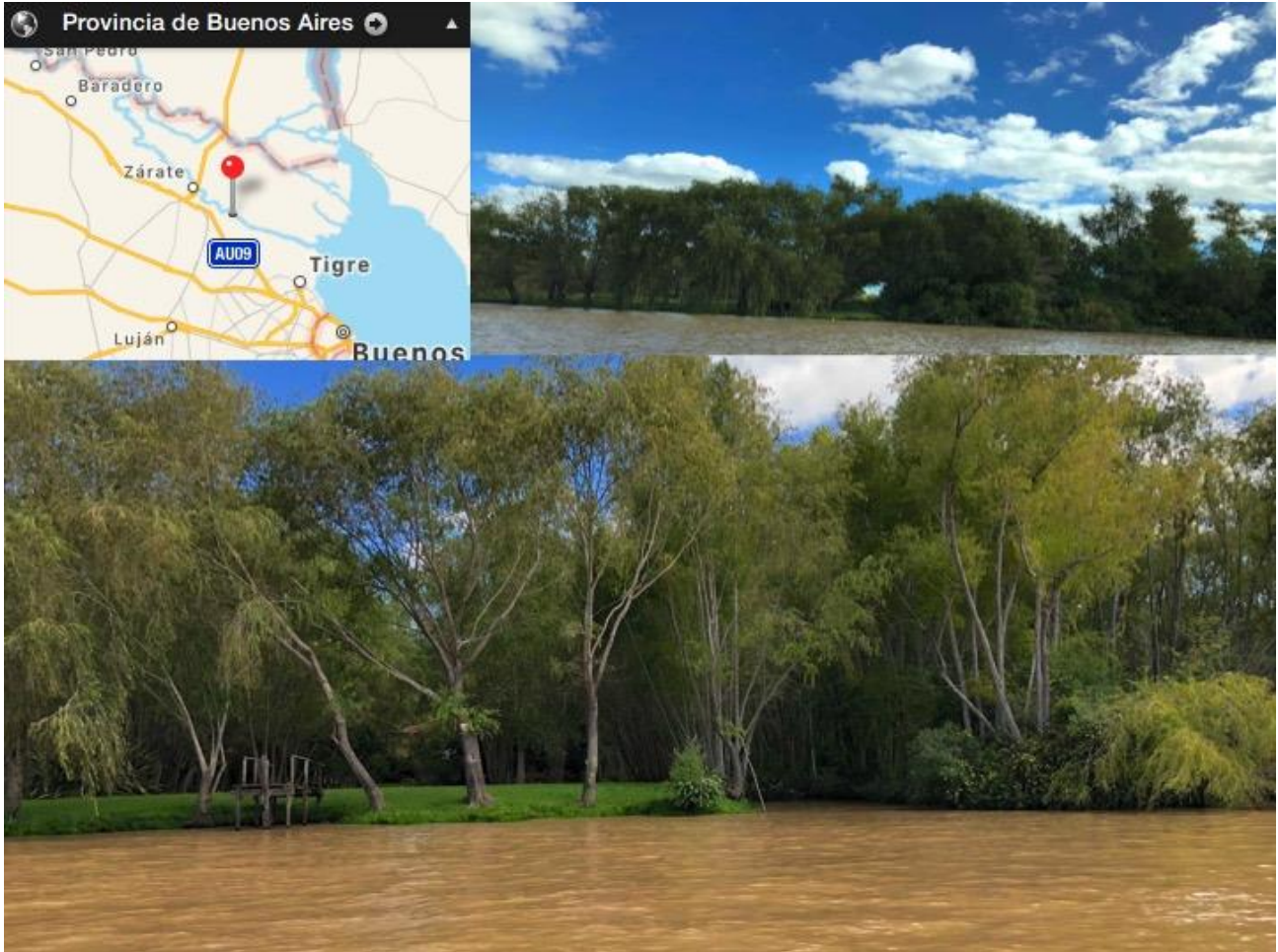


Figura 35: Bosque fluvial (F2) en la confluencia del Canal Santa María con el Paraná de las Palmas.

Formación casi monoespecífica de *Salix humboldtiana*, en bosque de 15 m, con árboles de 20-30 cm de DAP. En la parte baja de los árboles ha quedado marcado el nivel al que llegaron las aguas de la última creciente importante.

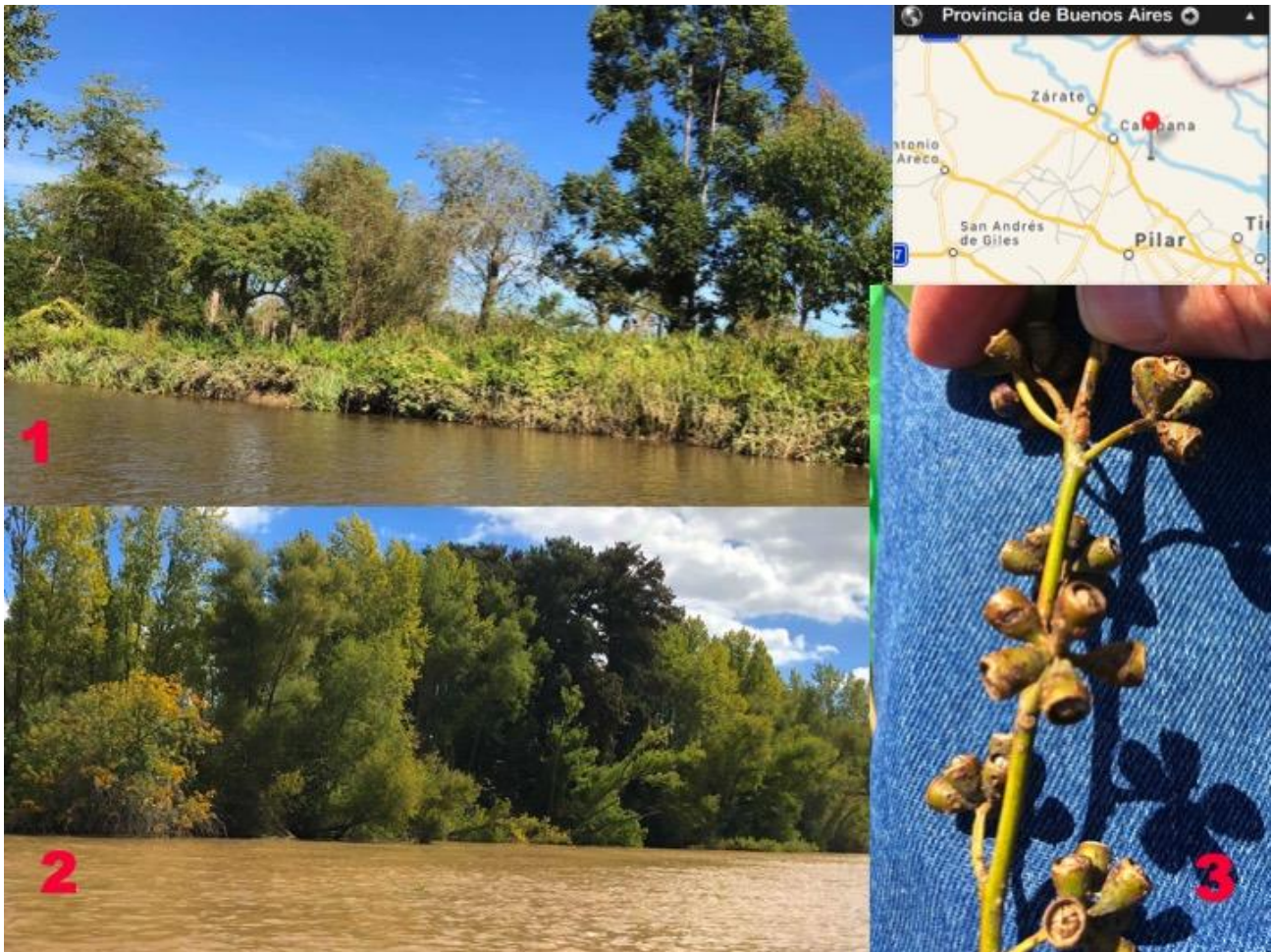


Figura 36: Bosques fluviales (F2).

En la foto 28: franja muy heterogénea y discontinua de bosque marginal con elementos nativos (*Erithrina crista galli*) y especies exóticas (*Populus cf deltoides* y *Eucaliptus cf dunnii*). En la foto inferior, el bosque es más continuo, la especie dominante es *Salix humboldtiana*. En color verde oscuro: la acacia negra (*Gleditsia triacanthos L.*)

A continuación se incluyen imágenes tomadas con el que ayudan a reconocer las distintas fisonomías de paisaje, para luego dar respuesta a los condicionantes que se presentó en la DIA.

4.1.4.1.2 Identificación de parches de especies sobre la margen norte del Canal

En base a material producido por vuelos Dron y durante un relevamiento desde el canal, se pudieron diferenciar 9 parches de bosque diferentes en los sectores que se verán afectados por las obras de ampliación del canal, en general se trata de bosques secundarios los cuales se diferencian por la predominancia de especies arbóreas.

Parche B1: Parche de Ceibos con ejemplares de aproximadamente 14 m de altura con un estrato medio de acacia mansa cubierta por enredaderas y un estrato bajo con predominancia de lirios



Figura 37: Parche B1: Ceibos.



Parche B2: Bosque pluriespecífico con predominancia de álamos y como especies acompañantes sauces, alisos y otros. Sobre la línea de cosa la mayoría son ejemplares de sauce. El estrato medio-bajo conformado por cortadera, cardazal (*Eryngium sp.*) y zarzamora.



Figura 38: Estrato bajo de cortadera y zarzamora





Figura 39: Álamos y alisos de río como especies acompañante





Figura 40: Línea de sauces y alisos sobre el canal

Parche B3: Se trata de un parche con predominancia de exóticas que colonizaron una plantación de álamo y sauce. Las especies predominantes son eucaliptus y acacias (un poco más bajas que los eucaliptus). El estrato bajo está conformado por lirio y enredaderas y renovales de acacia. En la línea de costa se observaron algunos ejemplares de arce.



Figura 41: Ejemplares de eucaliptus, álamos y acacia



Parche B4: parche con predominancia de sauce y especies acompañantes como aliso de río con un estrato medio de acacia



Figura 42: Ejemplares de sauce y especies acompañantes como aliso de río con un estrato medio de acacia

Parche B4 bis: parche sobre la línea de costa conformada por alisos de río. Con un estrato medio de acacia



Figura 43: Alisos de río



Parche B5: plantación de sauce con algunos ejemplares de aliso, álamo, anacahuita y estrato medio con acacia mansa. En el estrato bajo están presentes lirios, chilcas y zarzamora y cortadera.



Figura 44: Sauces y estrato medio con acacia



Figura 45: Estrato bajo conformado por lirio y chilcas



Parche B6: Bosque de eucaliptus con estrato medio de acacia



Figura 46: Bosque de eucaliptus con estrato medio de acacia



Parche B7: Bosque de acacias en albardón con estrato de gramíneas y zonas anegadas con cortadera y lirio.



Figura 47: Zonas anegadas con lirio cortadera y de fondo bosque de acacia



Figura 48: Bosque de acacia con gramíneas y lirios



Parche B8: Bosque de eucaliptus sobre gramíneas



Figura 49: Bosque de eucaliptus sobre gramíneas

Parche B8 bis: franja de alamos de menos de 100 metros desde la costa.



Figura 50: A la derecha bosque de eucaliptus en el medio pajonal y a la derecha plantación de álamos





Figura 51: Álamos sobre el canal

Parche B9: Bosque de ceibos intercalados con sauces y álamos





Figura 52: Ceibos intercalados con sauces y álamos



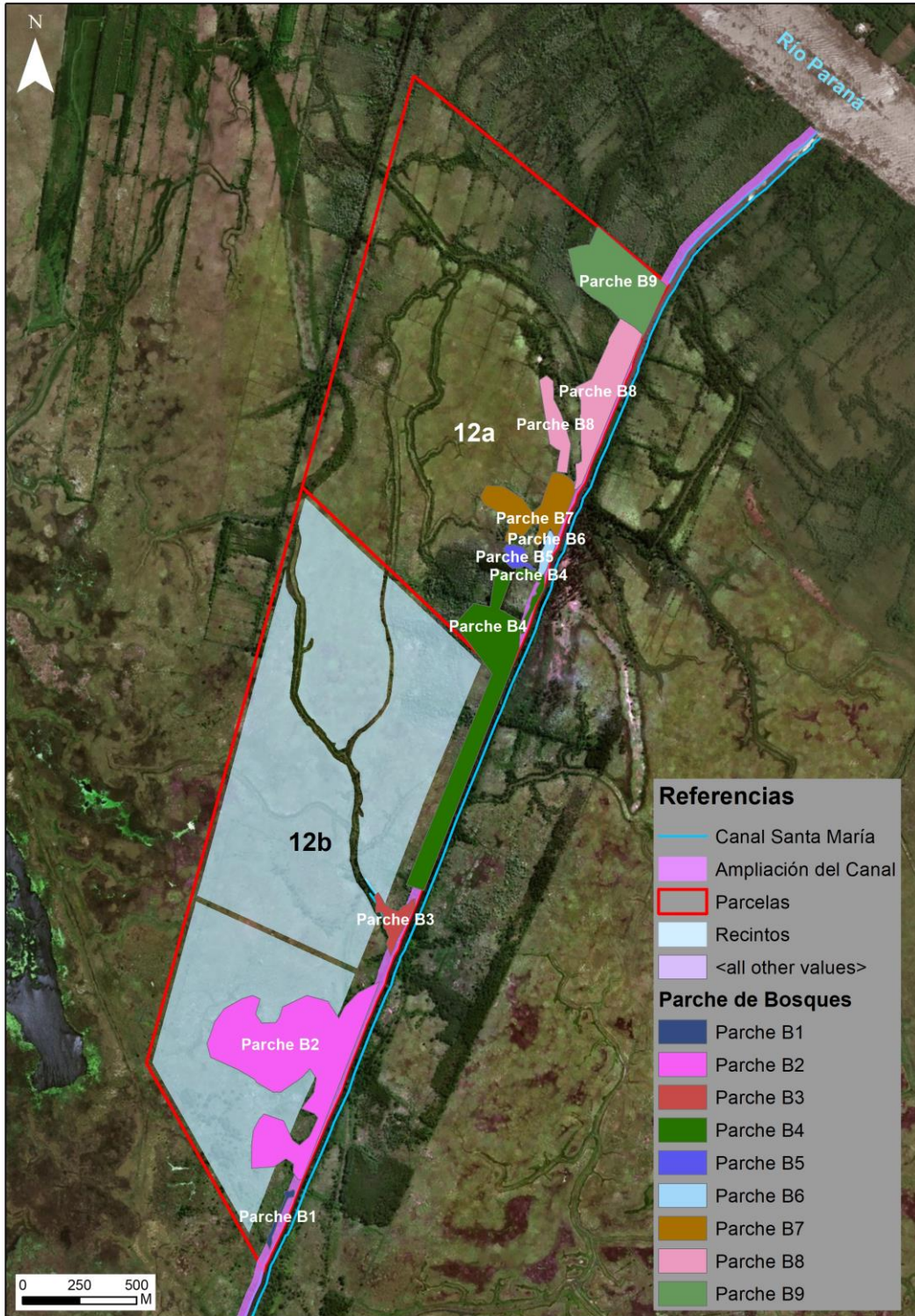


Figura 53: Ubicación y delimitación de los parches de bosque identificados.

Cristina Goyenechea

4.1.4.1.3 Estimación de biomasa a ser extraída

Con el fin de calcular el volumen y la superficie de la vegetación a remover se ha propuesto el relevamiento con Dron y la utilización el vuelo LIDAR provisto por la UTE del "Proyecto Ejecutivo de Saneamiento Integral de la Cuenca del Río Lujan – Ampliación de Esguerrimiento – Obras para las áreas de retención temporal de excedentes hídricos (ARTECH) que se encuentra actualmente trabajando en la Cuenca del río Lujan.

Se calculó el volumen de vegetación presente en 2 sectores (Figura Figura 54):

- a) 100 hectáreas pertenecientes a la parcela 12 B donde se construirán recintos para el material a refular.
- b) 12 hectáreas pertenecientes al área de ampliación del Canal Santa María



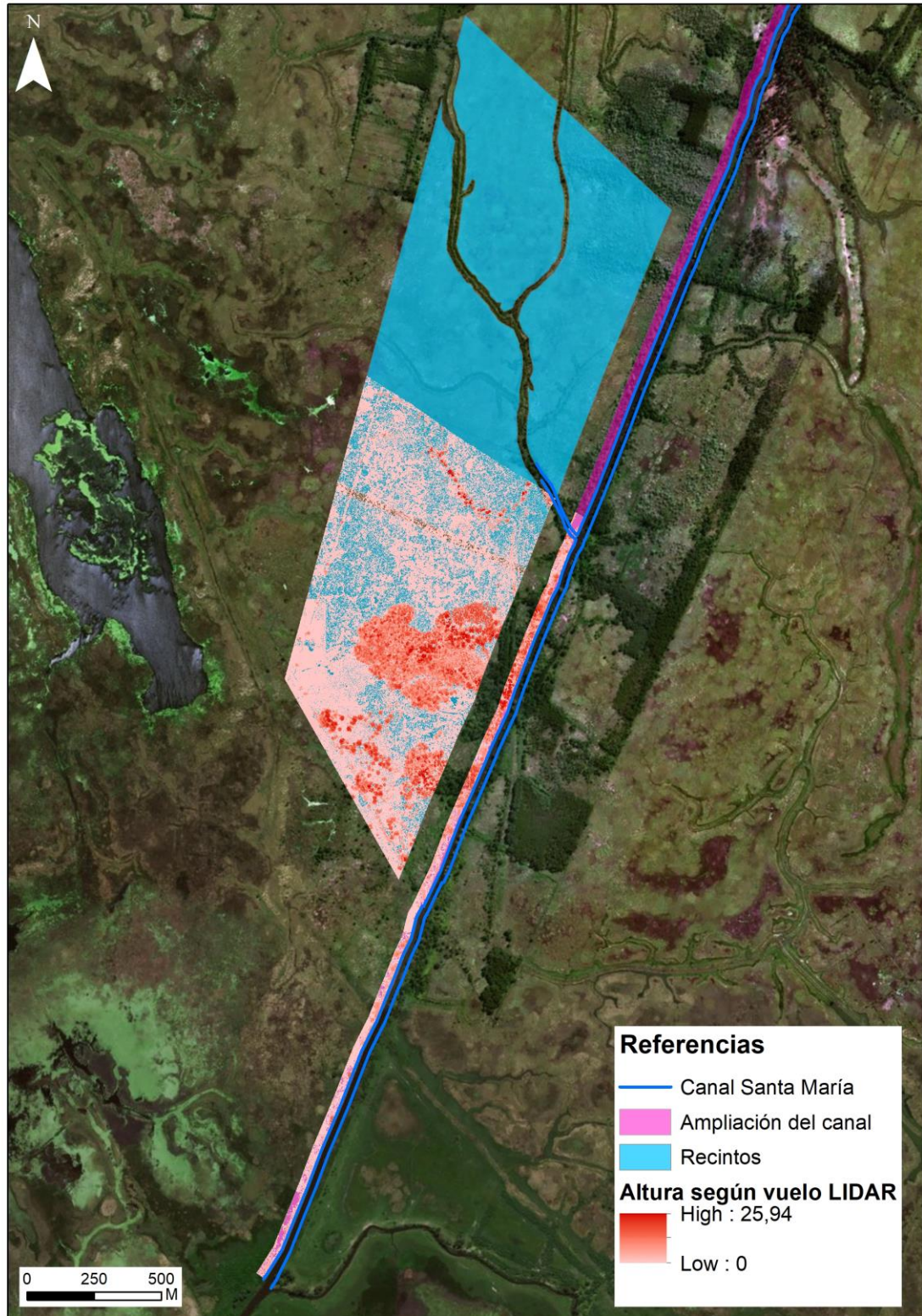


Figura 54: Área relevada por vuelo LIDAR

Los datos LiDAR han sido tratados usando el software ArcScene 10.1. El proceso de los datos LiDAR se inició con la obtención de la nube de puntos para las parcelas seleccionadas, para ello se recortó la nube de puntos de datos LiDAR con los datos vectoriales generados que identificaban los límites de cada una de las parcelas. Cabe aclarar que el vuelo que generó los datos no incluyó toda el área de proyecto, por las conclusiones de la totalidad de biomasa a generarse es una extrapolación de los resultados efectivamente procesados.

El siguiente paso consistió en la revisión de los datos para comprobar que dentro de los mismos no existan valores atípicos en la variable de elevación. Para este paso se procedió a generar histogramas de la nube de puntos LiDAR de cada parcela, determinándose el rango de elevación de los datos y sus valores normales mínimos y máximos. Los valores atípicos fueron eliminados. A continuación se procedió a filtrar la nube de puntos para determinar cuales pertenecen al terreno y cuales a la vegetación. En este caso se dispone de 4 rebotes: 1) ground (terreno), 2) Low Vegetation, 3) Mid Vegetation y 4) High Vegetation.

Con los puntos clasificados como vegetación y mediante interpolación se generó el Modelo Digital de Superficie (MDS), el cual representa la elevación de la vegetación. A partir de la diferencia del MDS y del MDT se puede extraer el Modelo Digital de Copas (MDC). Este último representa la altura normalizada (respecto al nivel del terreno) de los objetos que se encuentran sobre el suelo; en este caso representa la altura de la vegetación.

Los resultados muestran que para la zona volada dentro de la parcela 12 B (100 hectáreas) existe una biomasa de 1.670.000 m³ y extrapolando a la totalidad de zona bajo estudio correspondería un volumen de **3.340.000 m³** aproximadamente.

Para la zona de ampliación del canal, que presenta un área total de 30 hectáreas, se cuenta con datos de vuelo de 12 hectáreas. Para el área relevada se estimó un volumen de biomasa de 500.500 m³, por lo tanto para la totalidad de área afectada por la ampliación del canal se toma un valor de **1.167.000 m³** de biomasa.

Cabe destacar, para ambos casos, que se trata de una extrapolación lineal que no tiene en cuenta, por falta de datos LIDAR en toda el área de influencia, y de la composición de especies en toda el área de proyecto, con lo cual el número enunciado posiblemente este sobreestimando la biomasa a generar.

Por otro lado, también es de destacar que la biomasa calculada totaliza aquella biomasa fina y el material leñoso presente en la zona.

4.1.4.1.4 Destino de la biomasa a generarse

En función al tipo de biomasa que se genere se establecen diferentes opciones para su gestión:

La posibilidad de aprovechar material que se extraiga será diferente de acuerdo al tipo de biomasa que se trate. Por un lado, el material fino, puede ser destinado junto con el material refulado dentro de los recintos, mientras que la biomasa de mayor envergadura y más leñosa deberá ser gestionada fuera de estos.

Una de las posibilidades es la quema controlada de la biomasa producida. APN posee un procedimiento para esta actividad. Otra opción es aportarla a ONGs, empresas, INTA u otra institución que pueda aprovechar el recurso. Para esto será necesario generar los acuerdos con los actores involucrados y establecer las responsabilidades de cada uno. La resolución del destino de la biomasa generada deberá consensuarse.



4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES A SER EXCAVADOS

4.2.1 Introducción

Sobre la base de estudios antecedentes y de determinaciones actuales realizadas exclusivamente para este proyecto se caracterizan los suelos y sedimentos que serán excavados y/o dragados.

Esta información resulta fundamental para definir las medidas de control y manejo de las acciones de dragado y la forma y control de la disposición de los materiales. Asimismo, se estudian los niveles de contaminantes en el cuerpo de agua de manera tal de poder entender si la movilización de sedimentos podría influir en dicha calidad favoreciendo la migración de contaminantes desde los sedimentos a la columna de agua.

4.2.2 Estudios previos de calidad de agua y sedimentos

A continuación se resumen los antecedentes disponibles respecto a la calidad de agua y sedimentos en la cuenca del río Lujan, específicamente para el área de influencia del proyecto.

Más adelante, en el punto 4.1.2.1 Resultados ensayos de calidad de los materiales a extraer, se incluyen los resultados del muestreo de agua y sedimentos realizados durante abril de 2018 en la zona operativa del proyecto bajo estudio.

Se consideran validos los resultados de calidad de agua y sedimentos obtenidos en la campaña de muestreo antedicha (abril 2018) y se realizará, para adaptar el muestreo en función al cambio de traza del proyecto, una toma de muestras del suelo a excavar en la nueva zona operativa del proyecto.

Existen estudios sobre la calidad del agua del río y su relación, directa o indirecta, con la descarga de efluentes. Así, Sánchez Caro (2004) efectuó un monitoreo de la calidad del agua del río a lo largo de 120 km de recorrido, durante el período marzo - octubre de 2003 y mayo de 2004. Se estudiaron 8 sitios abarcando los partidos de Suipacha, Mercedes, Luján, Pilar, Campana y Escobar, desde zonas rurales a zonas urbanizadas. Se determinaron los siguientes parámetros: pH, temperatura, oxígeno disuelto (OD), conductividad, potencial de óxido reducción, DBO5, DQO, nitrógeno amoniacal, cloruros, sulfuros, sólidos sedimentables, aceites y grasas y detergentes aniónicos. Además encuentra que el OD disminuye espacialmente aguas abajo, y la concentración de NH₄⁺ tiende a aumentar en los tramos medio y bajo. Contrariamente, las máximas concentraciones de Cl⁻ se encontraron en la cuenca alta y media. Temporalmente hay indicios de mayor deterioro en el muestreo de octubre de 2003 con respecto al anterior (marzo de 2003) y al posterior (mayo de 2004). El autor concluye que la actividad industrial, seguida por una adecuación retrasada de las instalaciones y procesos de tratamiento de los mismos afectó la calidad del agua del río.

Di Marzio et al (2005) observan que, además de las conclusiones citadas más arriba, la calidad del agua del río podía llegar a subestimarse o sobreestimarse según la periodicidad en la toma de muestras. Períodos muy largos entre muestreos (por ejemplo mensuales) arrojaban datos totalmente aleatorios que nada tenían que ver con la presión antrópica sobre el río. En un intento de reflejar estas variaciones, Di Marzio realizó en el 2005 un segundo trabajo donde se realizaron muestreos cada 48 horas durante 15 días y repetido cada dos meses. Además se evaluaron las ecotoxicidades de las muestras extraídas en el río y de cada efluente antes de su descarga al mismo. Se completó el estudio con la determinación de la ecotoxicidad de los sedimentos cercanos a las descargas y la determinación analítica de la presencia de sustancias potencialmente bioacumulables (SPBA). Los datos de los parámetros físicos y químicos obtenidos se indican en la Tabla 5:



Tabla 5: Rango de parámetros físicos y químicos medidos en 150 muestras del río Luján; Di Marzio, 2005

Parámetro	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Caudal m ³ /s	0 – 7.44	1.3 – 12.3	1 – 10.4	0.23 – 14.69
Oxígeno disuelto mg/L	0 – 18.95	1.94 – 6.76	2.59 – 7.34	0.53 – 13.11
Conductividad μS/cm	1590 – 11790	1200 - 6500	1020 - 5000	600 – 5500
Salinidad o/oo	0.01 – 3.00	0.01 – 1.90	0.01 – 1.79	0.01 – 2.5
Turbidez unidades nefelométricas	90 - > 1000	50 - 700	50 - 400	120 - > 1000
Temperatura °C	18 – 27.5	12 - 19	8 - 13	10 – 24
pH	8.5 – 11.4	8 – 9.2	7.6 - 9	8 – 10.9

Llama la atención la elevadísima concentración de oxígeno durante el verano (Tabla 5), siendo que la saturación de oxígeno es generalmente mucho menor a la temperatura consignada en la Tabla 5. Posiblemente el dato no fue corregido para la concentración salina del agua.

Se ha analizado la calidad de sedimentos en diferentes puntos del Río Luján, de acuerdo a la Tesis Doctoral: “Evaluación de efectos biológicos y biodisponibilidad de contaminantes en sedimentos del Río de la Plata y afluentes”, presentada por María Leticia Peluso, desarrollada en el Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, CIMA, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata. 2011

En ese estudio se analizó la calidad de sedimentos en 17 puntos de muestreo:



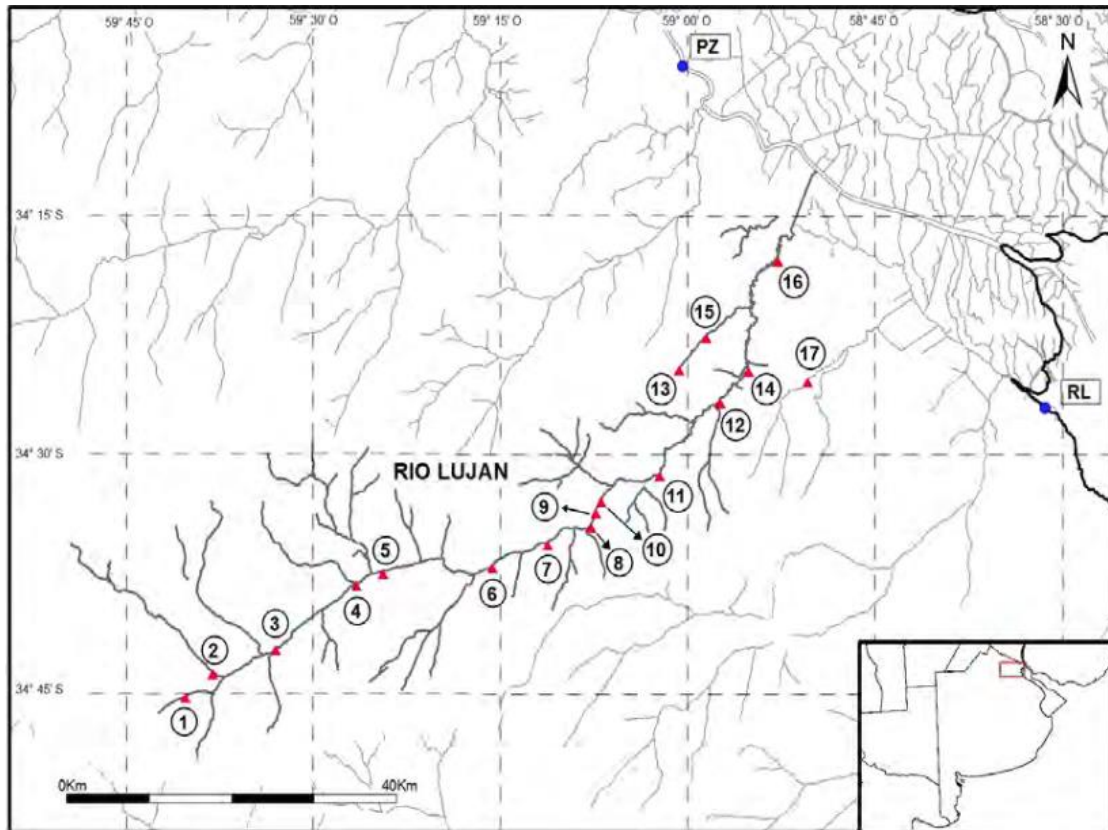


Figura 55: Ubicación de los sitios de obtención de muestras de sedimentos realizados durante los meses Junio, Julio y Agosto de 2006. Referencias: 1, ADS; 2, ALS; 3, PG; 4, P3M; 5, R41; 6, PO; 7, TJ; 8, PLT; 9, PABL; 10, AORL; 11, PR6; 12, R8P; 13, ALA; 14, RP; 15, ADL; 16, R9E; 17, CP. Las abreviaturas se indican en la Tabla 6

De especial importancia para este proyecto es el punto 16: R9E ubicado en la intersección del río Lujan con la Ruta Nacional 9 (10 Km de cauce del río y 4 Km lineales, distante del canal Santa María).

[Firma manuscrita]

Tabla 6: Sitios de muestreos, referencias y abreviaturas.

Sitio	Abrev..	Posición
Aº Durazno (Suipacha)	ADS	34 °45'6,10"S; 59 °40'18,80"O
Aº Leones (Suipacha)	ALS	34 °43'39,77"S; 59 °38'6,53"O
Pte. García	PG	34 °42'9,07"S; 59 °33'2,28"O
Pte. 3 de Marzo	P3M	34 °38'8,82"S; 59 °26'31,66"O
Ruta 41	R41	34 °37'24,07"S; 59 °24'23,98"O
Pte. Olivera	PO	34 °37'1,79"S; 59 °15'36,79"O
Club El Timón, Jáuregui	TJ	34 °35'38,34"S; 59 °11'12,27"O
Pte. Las Tropas	PLT	34 °34'27,25"S; 59 °7'41,64"O
Pte. Alte Brown (Luján)	PABL	34 °33'34,41"S; 59 °7'19,77"O
Acceso Oeste Río Luján	AORL	34 °32'51,59"S; 59 °6'54,66"O
Ruta 6	PR6	34 °31'14,58"S; 59 °2'13,98"O
Ruta 8 (Pilar)	R8P	34 °26'42,45"S; 58 °57'24,59"O
Aº Larena (Exaltación de la Cruz)	ALA	34 °24'42,94"S; 59 °0'43,75"O
Pilar-Reserva	RP	34 °24'45,97"S; 58 °55'9,66"O
Aº Larena (Pilar)	ALD	34 °22'41,46"S; 58 °58'33,75"O
Ruta 9 (Escobar)	R9E	34 °17'53,57"S; 58 °52'54,03"O
Carmel (Pilar)	CP	34 °25'20,7"S; 58 °50'25,39"O

En cada punto se obtuvieron un mínimo de veinte sub-muestras de la capa superficial de sedimentos de fondo con draga tipo Eckman, las mismas fueron integradas manteniéndose refrigeradas hasta llegar al laboratorio. Las muestras fueron homogeneizadas y fraccionadas para su análisis químico y toxicológico del curso del Río Luján mediante ensayos de toxicidad durante un período máximo de cuatro meses (Peluso, 2011, op cit).

La composición granulométrica (Tabla 7) de los sedimentos del Río Luján muestra mayor proporción de limos en todas las muestras analizadas. Los sedimentos se pueden clasificar en la clase textural franco-limosa en todas las muestras analizadas, según Peluso (op cit.).

Tabla 7: Composición granulométrica de los sedimentos de los sitios de estudio del Río Luján, 2006.

Composición granulométrica	Sitio																
	ADS	ALS	PG	P3M	R41	PO	TJ	PLT	PABL	AORL	PR6	R8P	ALA	RP	ALD	R9E	CP
Arena	30,2	16,5	25,2	29,0	Nd	23,2	24,8	Nd	31,7	30,6	21,7	21,5	Nd	17,4	19,7	27,6	20,8
Limo	61,3	80,3	66,2	61,8	Nd	63,0	64,9	Nd	55,4	62,1	65	73,9	Nd	69,0	52,0	56,1	73,9
Arcilla	8,6	3,4	6,0	8,5	Nd	13,7	9,8	Nd	8,6	7,3	13,9	4,8	Nd	12,2	27,8	15,4	23,6

Nd: no determinada

Las características físicas químicas de las muestras de sedimentos de la cuenca del Río Luján se presentan en la Tabla 8 del estudio de Peluso (op cit.).

Tabla 8: Parámetros fisicoquímicos en las muestras de sedimentos de los sitios del Río Luján. CO %: % de carbono orgánico; Sulfuros, Nitrógeno Total y Fósforo Total (mg.Kg -1 masa seca); metales (mg.Kg-1 masa seca)

Variable	Sitio																
	ADS	ALS	PG	P3M	R41	PO	TJ	PLT	PABL	AORL	PR6	R8P	ALA	RP	ALD	R9E	CP
CO %	1,62	1,74	1,56	6,20	Nd	Nd	3,96	6,00	4,62	2,10	2,16	2,16	Nd	13,92	7,26	2,04	2,58
Humedad %	36	35	28	52	Nd	Nd	49	47	58	36	35	42	Nd	70	64	43	45
Sulfuros	176	220	130	215	Nd	20	20	74	<20	34	27	310	Nd	98	1.409	23	<20
N Total	<0,10	<0,10	<0,10	0,30	Nd	Nd	0,36	<0,10	0,14	<0,10	0,15	0,50	Nd	0,46	<0,10	<0,10	<0,10
P Total	2.420	5.911	2.212	4.809	Nd	Nd	2.111	2.270	2.235	3.038	3.388	982	Nd	4.964	4.789	2.031	2.379
As	11,2	8,6	7,2	14,6	Nd	Nd	9,8	9,3	14,3	8,1	18,5	6,6	3,9	17,3	3,9	7,0	6,5
Hg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Nd	Nd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cd	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	Nd	Nd	<0,5	<0,5	<0,5	23,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	9,40	13,3	17,0	807	Nd	Nd	149	13,2	220	19,5	5,80	40,9	35,7	60,0	51,4	28,1	40,9
Cu	23,3	18,8	20,3	126	Nd	Nd	31,4	26,4	98,8	23,1	37,2	24,3	25,1	142	466	26,8	27,3
Pb	23,6	24,3	26,2	64,1	Nd	Nd	73,3	26,5	57,1	33,0	34,9	172	24,6	63,8	105	29,1	31,1
Zn	39	32	22	190	Nd	Nd	170	25	196	75	145	38	68	265	751	79	98
Mn	206	535	476	542	Nd	Nd	351	298	316	343	198	1.214	Nd	387	281	446	759
Fe	28.945	26.692	26.701	28.750	Nd	Nd	24.804	14.387	20.714	16.094	25.308	28.017	Nd	20.750	68.125	25.219	32.818
Na	5.361	7.223	7.878	12.963	Nd	Nd	1.456	3.292	1.624	1.187	1.333	1.716	Nd	2.122	3.783	1.686	1.286
K	6.164	6.238	5.528	6.854	Nd	Nd	4.711	3.604	5.071	4.434	3.912	3.966	Nd	4.967	4.750	4.434	6.104

Nd: no fueron determinados. **Referencias:** ADS, A° Durazno; ALS, A° Leones; PG, Pte. García; P3M, Pte. 3 de Marzo; R41, Ruta 41; PO, Pte. Olivera; TJ, Club El Timón, Jáuregui; PLT, Pte. Las Tropas; PABL, Pte. Alte. Brown; AORL, Acceso Oeste Río Luján; PR6, Ruta 6; R8P, Ruta 8 Pilar; ALA, A° Larena Exaltación de la Cruz; RP, reserva Pilar; ALD A° Larena Pilar; R9E, Ruta 9 Escobar; CP El Carmel Pilar.



Los sedimentos presentaron contenido de carbono orgánico entre 1,62 y 7,26%, con excepción de la muestra del sitio Reserva Pilar que presentó contenido mayor (13,92%). Los contenidos de MO detectados en este trabajo son similares a los encontrados en estudios previos correspondientes a algunos de los puntos de muestreo analizados (Di Marzio et al., 2005).

Los niveles de sulfuros en la mayoría de las muestras estuvieron entre 20 y 310 mg.Kg-1., con excepción de la muestra del Arroyo Larena (Pilar), donde la concentración fue de 1.409 mg.Kg-1, lo cual se evidenciaba por el color oscuro del sedimento. Los niveles de Fe en las muestras estuvieron entre 14,4 y 32,8 g.Kg-1; en este caso la excepción también fue el Ao Larena donde su concentración fue de 68,3 g.Kg-1 es decir el doble del mayor valor encontrado en el resto de las muestras evaluadas.

En el caso de los otros metales analizados, las concentraciones fueron más variables, con contenidos elevados en relación a niveles de referencia para el Cr, Cu, Pb, Zn y Hg en algunos de los sitios. La muestra del Puente 3 de Marzo, en la ciudad de Mercedes, presentó niveles elevados para los metales antes mencionados, con excepción del Hg, el cual estuvo por debajo del límite de detección. El sitio Club Timón en la localidad de Jáuregui presentó concentraciones elevadas para el Cr, Zn, y Pb. El arroyo Larena se estudió aguas arriba y aguas abajo del Polo Industrial de Pilar, cuyas industrias se encuentran ubicadas atravesando sus aguas (Rodriguez et al., 2008). En el sector aguas abajo se encontraron valores elevados de Cu, Zn, Pb y Cr.

La mayoría de los plaguicidas analizados en las muestras de sedimentos del Río Luján estuvieron por debajo de sus límites de detección, con excepción de cipermetrina y heptaclorohepóxido, para los cuales se encontraron niveles detectables en algunas de las muestras evaluadas. Las muestras de los sitios Ruta 41, Ao Leones y Durazno, Pte. Garcia, Pte. Olivera, Pte. Las Tropas, Club El Timón, Ruta 9 (Escobar) y El Carmel (Pilar) presentaron valores de cipermetrina entre 3,55 y 66,4 µg.Kg -1. En las muestras correspondientes a Ruta 41, reserva Pilar, Ruta 8, Ao Larena, Ruta 6, Ruta 9 (Escobar) y El Carmel (Pilar), se encontraron concentraciones de heptacloroepóxido entre 5,36 y 21,4 µg.Kg-1

En Diciembre de 2010, Serman & Asociados S.A., realizó un estudio de la calidad de aguas y sedimentos en tres puntos del Río Luján que habían sido considerados importantes según el Estudio de Impacto Ambiental del Gasoducto vinculado con el Proyecto de Regasificación de GNL en el Partido de Escobar (Serman & asociados (2011). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Regasificación de GNL, en el Partido de Escobar, Provincia de Buenos Aires. Adenda Componente 3 – Construcción y Operación del Gasoducto. Informe Final). Según el mismo, se han tomado muestras por personal del laboratorio INDUSER, bajo protocolo y cadena de custodia, de acuerdo a los requerimientos de envasado y conservación (asociados al tipo de parámetro a ser medido y a la técnica analítica empleada) y en los siguientes puntos:



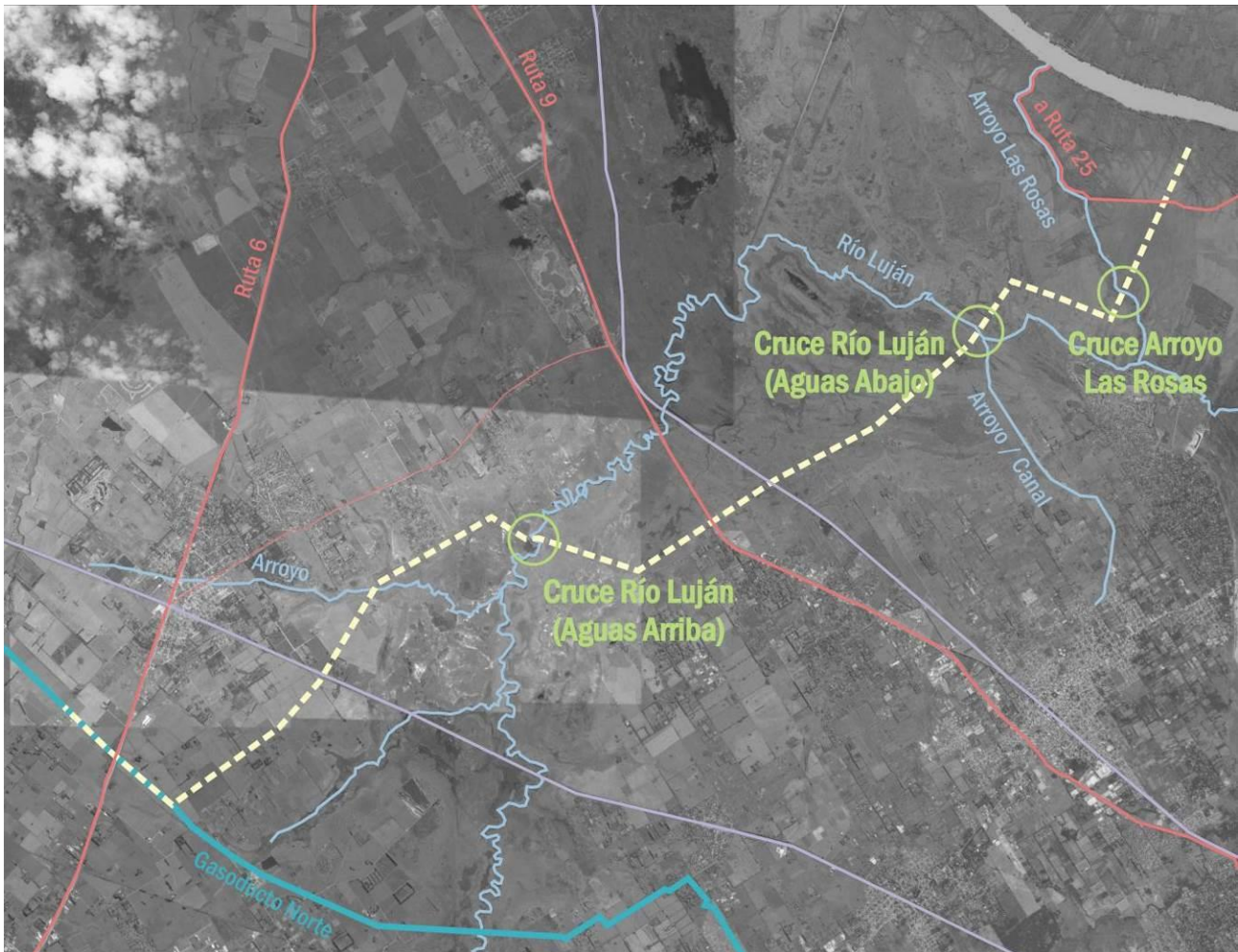


Figura 56: Puntos de muestreo de agua y sedimentos (Serman & asociados (2011). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Regasificación de GNL, en el Partido de Escobar, Provincia de Buenos Aires. Adenda Componente 3 – Construcción y Operación del Gasoducto. Informe Final)

Por cada sitio de muestreo se definieron 3 muestras de sedimentos y 3 muestras de agua, sumando un total de 9 muestras sobre cada matriz analizada.

Los resultados se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 9: Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales en Suspensión, DQO, DBO5, Sólidos Volátiles, SSEE, Nitrógeno Amoniacal, NKT, Compuestos Fenólicos, Sulfuros y Cianuros medidos en las muestras de agua.

Parámetros	Unidad	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
		AR04	AR05	AR06	AR01	AR02	AR03	AR07	AR08	AR09
pH	UpH	6,9	6,9	7,0	7,5	7,5	7,5	8,0	8,1	8,0
Conductividad a 25°C	µS/cm	170,2	170,4	174	1204	1198	1199	2177	2174	2168
Turbidez	NTU	47,3	50,2	48,7	83,9	50,2	47,8	23,8	22,9	21,4
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	92,5	105	102	467	403	410	765	721	688
D.B.O.5	mg/l.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	15,3	< 5,0	16,2
D.Q.O.	mg/l.	17,0	< 15,0	< 15,0	42,0	46,0	44,0	61,0	49,0	67,0
Sólidos Volátiles	mg/l.	58	51	50	144	110	154	187	186	100
Sust. Solubles en Eter Etílico	mg/l.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nitrógeno Amoniacal	mg/l.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l.	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Compuestos Fenólicos	mg/l.	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfuro Total	mg/l.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cianuro Total	mg/l.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

En relación a los metales pesados, se determinó la concentración de Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc. Salvo para el Cobre, el Cadmio y el Arsénico, todos los metales presentaron concentraciones iguales o menores al límite de cuantificación de la técnica utilizada, el cual a su vez es menor que los niveles guías establecidos por el Decreto 831/93 para el consumo humano, la irrigación, el consumo de ganado y la protección de la vida acuática en cuerpos de agua dulce; así como también por los establecidos por la EPA y por CCME (Canadian Environmental Quality Guidelines).

Tabla 10: Metales pesados e hidrocarburos determinados en las muestras de agua superficial.

Parámetros	D. 831				EPA		Canadá	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
	Consumo	Irrigación	Ganadería	Vida Acuática	Agudo	Crónico	Vida Acuática	AR04	AR05	AR06	AR01	AR02	AR03	AR07	AR08	AR09
Arsénico	0,05	0,5	0,5	0,05	0,34	0,15	0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01	0,017	0,017	0,018
Cadmio	0,005	0,01	0,02	0,0002	0,002	0,00025	0,000017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0005	0,0005	0,0004
Cromo Total	1	0,2	1	0,002	III 0,57 / VI 0,016	III 0,074 / 0,011	III 0,0089 / VI 0,001	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cobre	0,05	0,1	1	0,002	0,013	0,009	0,002 - 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Mercurio	0,001	-	0,003	0,0001	0,0014	0,00077	0,000026	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Níquel	0,025	0,2	1	0,025	0,47	0,052	0,025 / 0,15	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Plomo	0,05	0,2	0,1	0,001	0,065	0,0025	0,001 - 0,007	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zinc	5	2	0,05	0,03	0,12	0,12	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Hidrocarburos Totales	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benceno	0,01	-	-	0,3	-	-	0,37	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno	1	-	-	0,3	-	-	0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	0,7	-	-	0,7	-	-	0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
m,p-Xilenos	10 *	-	-	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
o-Xileno	10 *	-	-	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01



El estudio concluye que se desprende una situación diferente para el río Luján y para el arroyo Las Rosas. Este último, recibe las aguas del Paraná de las Palmas y las vuelca en el río Luján luego de recorrer 7,5 km. Las principales diferencias detectadas entre estos dos cursos de agua estuvieron relacionadas con el contenido de carga orgánica presente en los mismos, observándose mayores valores en el río Luján, los cuales se evidenciaron en los valores de DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Volátiles.

En relación a estos parámetros, también se observaron diferencias entre los dos puntos relevados en el río Luján, presentando una mejor calidad de agua el punto localizado en el tramo más bajo, lo que concuerda con información precedente para este curso de agua (Lobos, et al. 2006). Según este estudio, se observa que la calidad del río Luján empeora a la altura del partido homónimo, pero va mejorando hacia el límite del partido de Escobar / Campana al recibir afluentes. Piccinini et al. (2015), determinaron una baja capacidad de autodepuración en el río Luján, en relación directa con las condiciones del flujo y de su caudal. Estimaron que la carga orgánica puede ser transportada más de dos kilómetros antes de degradarse parcialmente. Giorgi et al. (2014) ponderaron la importancia del aporte orgánico por las heces fecales del ganado como un fuerte aporte a la carga orgánica.

En relación al contenido de contaminantes inorgánicos, la gran mayoría de los compuestos analizados presentaron concentraciones menores al límite de cuantificación de la técnica empleada, la cual es a su vez menor que los estándares de calidad. Solo pudieron ser cuantificados el Arsénico y el Cadmio en el río Luján aguas arriba y el Cobre en el río Luján aguas abajo. No obstante los niveles medidos fueron menores o levemente superiores a los estándares de calidad considerados.

En relación a los valores de pH obtenidos, los sedimentos de la zona pueden ser clasificados como neutros a débilmente básicos, con valores más altos que los informados en las muestras de río Luján, coincidiendo con los resultados de calidad de agua (Tabla 7).

Tabla 11: pH, Materia Orgánica Carbono Orgánico Total, Nitrógenos Amoniacal y Nitrógeno Total Kjeldhal.

Parámetros	Unidad	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
		SU04	SU05	SU06	SU01	SU02	SU03	SU07	SU08	SU09
pH 1:1	UpH	7,1	7,1	7,5	8,0	8,6	7,9	7,9	7,8	8,6
Materia Orgánica	% p/p	4,8	8,5	7,1	6,6	4,4	5,4	13,4	13,4	6,2
Carbono Orgánico Total	% p/p	2,8	4,9	4,1	3,9	2,6	3,1	7,8	7,8	3,6
Nitrógeno amoniacal	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	192	< 10,0	< 10,0
Nitrógeno total Kjeldhal	mg/kg	675	1472	1408	1653	585	1105	4619	4356	944

Tabla 12: Sulfuros y Cianuros

Parámetros	Unidad	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
		SU04	SU05	SU06	SU01	SU02	SU03	SU07	SU08	SU09
Sulfuros	mg/kg	< 50,0	< 50,0	< 50,0	232	< 50,0	324	670	563	< 50,0
Cianuros	mg/kg	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0



Tabla 13: Estándares de Calidad para Usos del Suelo (Decreto 831/93).

Parámetros	Unidad	Decreto 831 / 93		
		Uso Agrícola	Uso Residencial	Uso Industrial
Sulfuros	mg/kg	500	-	-
Cianuros	mg/kg	5	10	100

Tabla 14: Concentración de metales pesados presentes en las muestras extraídas.

Parámetros	Unidad	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
		SU04	SU05	SU06	SU01	SU02	SU03	SU07	SU08	SU09
Arsénico	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmio	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobre	mg/kg	14,9	14,6	13,5	30,0	14,9	20,2	38,4	46,5	36,6
Cromo total	mg/kg	9,3	8,5	11,7	11,6	10,4	10,4	19,8	23,8	19,8
Mercurio	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/kg	9,6	< 5,0	10,2	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Plomo	mg/kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Zinc	mg/kg	38,7	32,3	39,0	95,0	34,4	60,4	80,9	99,0	84,1

Tabla 15: Concentración de hidrocarburos presentes en las muestras extraídas.

Parámetros	Unidad	Arroyo Las Rosas			Río Luján Pka 7+270			Río Luján Pka 18+223		
		SU04	SU05	SU06	SU01	SU02	SU03	SU07	SU08	SU09
Hidrocarburos totales	mg/kg	< 50,0	60	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	325	450	< 50,0
COV's totales	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HAP	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Naftaleno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaftileno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenafteno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoreno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenantreno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Antraceno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranteno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pireno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(a)antraceno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Criseno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(a)pireno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Los sedimentos del arroyo Las Rosas fueron los que exhibieron las mejores condiciones, no habiéndose detectado en las mismas concentraciones significativas de metales pesados ni de hidrocarburos. Este sitio también presentó una menor proporción de material orgánico.

En relación a los dos puntos muestreados sobre el río Luján, los mismos se caracterizaron por una mayor proporción de material orgánico en descomposición, lo que se evidenció en los niveles de Materia Orgánica, Carbono Orgánico Total, NTK y Sulfuros. Dentro de estos dos puntos, el que se encuentra localizado aguas arriba tuvo mayor concentración. Esto no solo concuerda con lo observado en campo, sino que concuerda con los resultados de calidad de agua presentados anteriormente.

Además de mayor contenido de materia orgánica, el sitio emplazado aguas arriba sobre el río Luján fue el único sector de los relevados en donde se detectaron concentraciones de hidrocarburos totales y de cobre en niveles mayores a los estándares más restrictivos.

Para el caso de los HTP, es posible que estos valores se encuentren relacionados con las elevadas concentraciones de material orgánico registrado en la zona. De hecho en las mismas muestras no se encontraron niveles cuantificables de PAH ni de VOC's. Además las dos muestras sobre la que se determinaron estos niveles, fueron tomadas sobre la orilla del río, en donde se observó una importante concentración de materia orgánica en descomposición y en donde los resultados de Materia Orgánica, Carbono Orgánico Total, NTK y Sulfuros, presentaron los mayores valores.

Más recientemente, durante 2017 y como parte del Estudio de Impacto del presente proyecto (DPOH, 2017), Se realizó un análisis de calidad de los sedimentos y agua a lo largo del canal Santa María, en cuanto a potencial contenido de contaminantes. Asimismo, se muestrearon los suelos a excavar para la materialización del nuevo canal aliviador proyectado.

En la Figura 57 se detallan los puntos de muestreo de agua y en la Figura 58 los puntos de muestreo de sedimentos.





Figura 57: Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial. DPOH, 2017

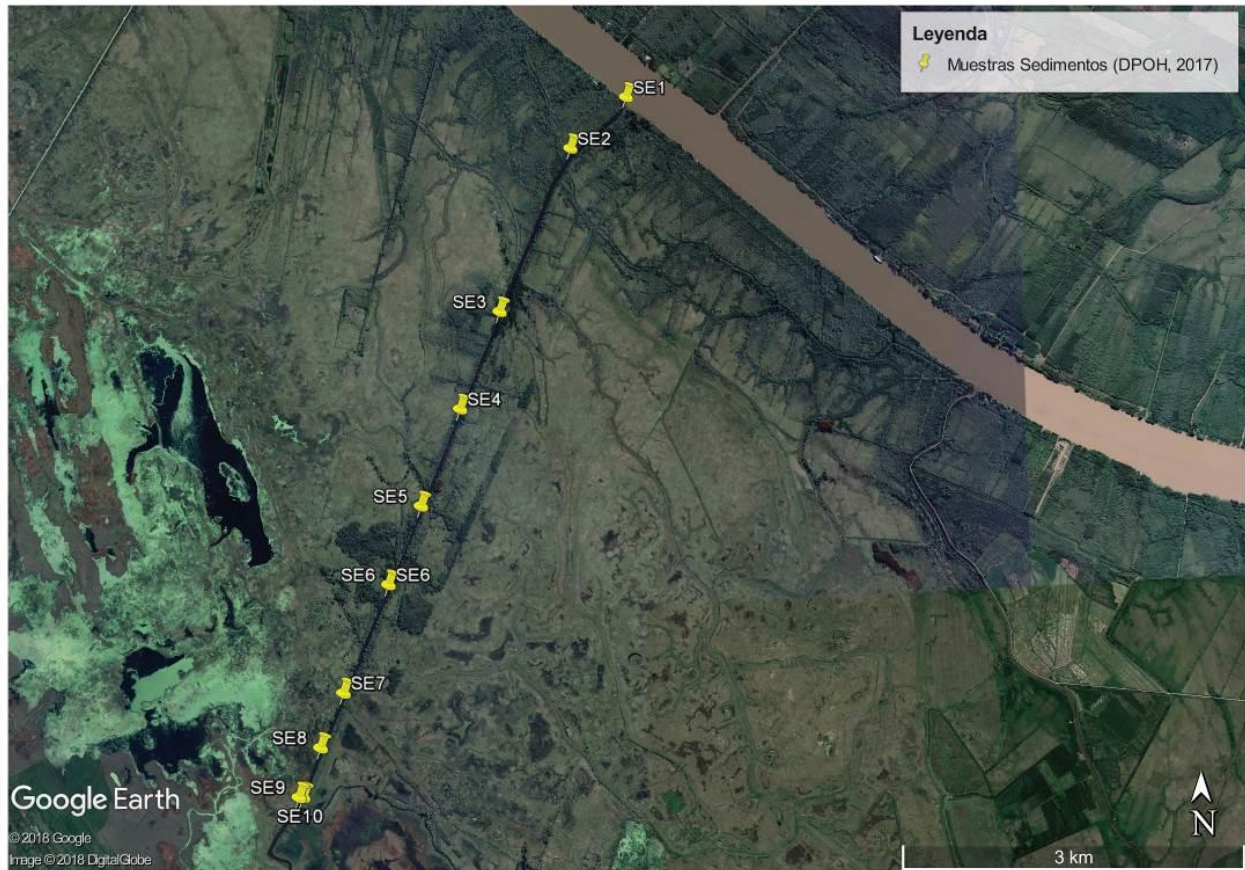


Figura 58: Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos. DPOH, 2017

Los resultados se incluyen en las siguientes tablas:

Tabla 16: Resultados de los ensayos en Agua Superficial

Parámetro	Unidad	Método	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5
			Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	EPA 418.1	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Aluminio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	0.99	1.49	1.23	1.23	1.19
Cadmio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cobre	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	0.003	0.006	0.005	0.006	0.006
Plomo	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zinc	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Mercurio	mg/l	EPA 7470 A	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Níquel	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Cromo Total	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
Arsénico	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.010	0.031	0.032	0.033	0.034
Selenio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Vanadio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.050	0.074	0.079	0.081	0.081
Antimonio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Plata	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Berilio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Manganeso	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	0.03	0.08	0.07	0.07	0.07
Talio	mg/l	EPA 3015 A/ 6020 B	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004



Tabla 17: Resultados de los ensayos en Sedimentos

			SE 1	SE 2	SE 3	SE 4	SE 5	SE 6	SE 7	SE 8	SE 9	SE 10
Parámetro	Unidad	Método	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido
Hidrocarburos Totales	mg/kg	EPA 3550 C/ 418.1	125	140	78.0	61.5	280	< 50.0	85.0	90.0	75.0	< 50.0
Cadmio	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Cobre Total	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	12.4	13.4	8.7	9.6	8.3	14.2	11.5	9.0	20.0	14.3
Zinc	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	39.2	49.9	37.8	40.4	34.9	51.0	43.0	39.8	61.3	53.1
Mercurio	mg/kg	EPA 7471 B	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Níquel	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	11.5	13.4	< 5.0	9.2	< 5.0	10.2	< 5.0	< 5.0	11.5	< 5.0
Cromo	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	16.7	16.4	11.2	13.6	9.6	16.7	12.4	12.1	16.6	16.2
Arsénico	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0
Selenio	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Vanadio	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	43.8	39.3	31.8	37.8	25.3	47.6	42.1	32.1	68.5	37.2
Plata	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Plomo	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0	< 20.0
Manganeso	mg/kg	EPA 3050 B/ 6010 D	320	283	191	246	159	286	268.0	210	787	319
Humedad	% p/p	SM 2540 G	47.2	54.6	42.4	42.9	36.8	43.3	43.9	42.4	45.2	44.2



Los resultados, tanto de agua como de sedimentos cumplen con los valores indicados en el Dto. 831/93 para todos los analitos ensayados (Tabla 2 y Tabla 9 del ANEXO II), con las recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (RGMD, 1994) y con los criterios establecidos en la norma holandesa incluidos en la "Soil Remediation Circular 2009".

Durante abril de 2018 se realizaron muestreos de agua y sedimentos en el canal se acuerdo a la siguiente ubicación:

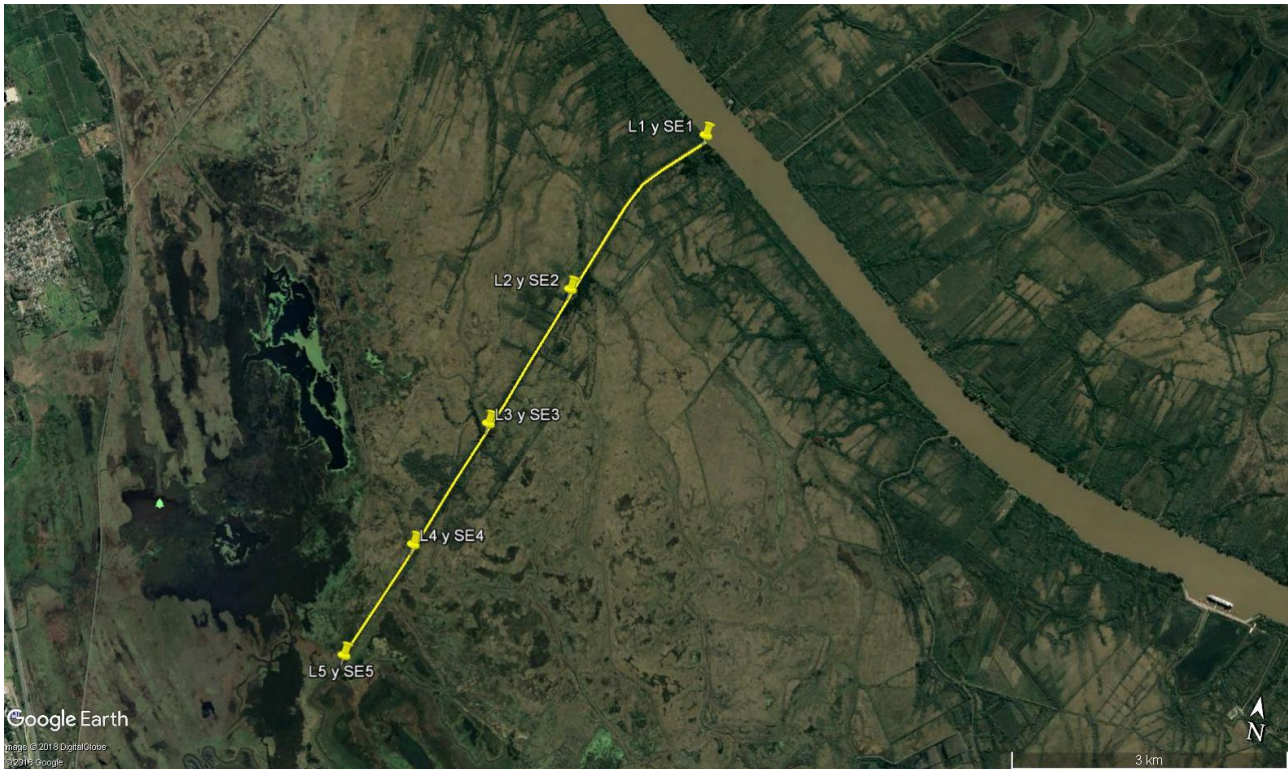


Figura 59: Determinación de calidad de suelos a ser excavados y de agua del canal principal. Muestreo realizado el 05/04/2018 según parámetros definidos.

4.2.2.1 Resultados ensayos de calidad de los materiales a extraer (Abril 2018)⁶

Para el desarrollo de esta evaluación detallada de impactos, y con el objetivo de actualizar resultados antecedentes y de contar con datos específicos de los materiales a dragar, excavar y posteriormente refular en los recintos proyectados, se realizó una campaña de muestreo de agua superficial, sedimentos del canal existente y de suelo sobre la nueva traza a excavar (La Figura 59 indica los puntos de muestreo).

A continuación, se incluyen los resultados de los ensayos practicados.

⁶ Según Resolución OPDS N° 201/02: Laboratorio de Análisis Industriales, Modificación de art 5 de la Resolución 504/01, se resuelve que: "para que un laboratorio sea habilitado debe B) Emplear métodos de muestreo y análisis de acuerdo con las normas USEPA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition, NIOSH, OSHA y ASTM. Deberá contar con equipamiento, estándares de calibración y personal acordes a la calidad y requisitos exigidos por las normas mencionadas". En este caso los Laboratorios involucrados en ambos muestreos (2017 INDUSER y 2018 GEMA), cumplen con dichos requisitos según los registros públicos.

Tabla 18: Resultados de ensayos de Agua superficial. Canal Santa María, Abril 2018.

			L1	L2	L3	L4	L5
Parámetro	Unidad	Método	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido
Oxígeno disuelto	mg/L	SM 4500-O G	2,5	3,5	2,8	3,25	2,6
Conductividad eléctrica	microS/cm	SM 2510-B	285,5	1124	1642	1733	1814
Dureza Total	mg/L	SM 2340.C	72	107,2	135,2	146,4	147
pH	u de pH	SM 4500-H+B	6,6	6,95	7,21	7,17	7,42
Turbiedad	UNT	SM 2130-B	32	13	9,9	13,5	9,4
Sólidos suspendidos a 105 °c	mg/L	SM 2540-D	5,1	3,3	1,1	1,2	ND
Amonio	mg/L	SM 4500-NH3 C	1,8	10,8	13,5	16	17,3
Nitratos	mg/L	SM 4500 NO3 E	16,7	12,2	7,9	52,9	21,8
Nitritos	mg/L	SM 4500 NO2 B	ND	ND	ND	ND	0,8
Nitrógeno Total	mg/L	SM 4500 N	0,6	ND	0,8	2,7	0,7
Fosforo (o-fosfatos)	mg/L	SM 4500 P	0,25	0,7	1,3	1,8	1,9
Fosforo disuelto total	mg/L	SM 4500 P - E	0,2	0,5	1,15	1,6	1,7
Arsenico	ug/L	EPA 7061A	ND	ND	ND	ND	ND
Mercurio	ug/L	EPA 7470	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total	mg/L	EPA 7190	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre	mg/L	EPA 7210-EAA	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo	mg/L	EPA 7420-EAA	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc	mg/L	EPA 7950-EAA	ND	ND	ND	ND	ND
Manganeso	mg/L	EPA 7460-EAA	ND	ND	0,05	ND	ND
Hierro	mg/L	EPA 7380-EAA	0,04	0,02	0,02	0,01	0,02
Sodio	mg/L	EPA 7770-EAA	43,5	213,1	210,8	259,2	274,2
Potasio	mg/L	EPA 7610-EAA	4,8	11,4	9,8	18,7	20,9
Selenio	ug/L	EPA 7741 - EAA	ND	ND	ND	ND	ND
DQO	mg/L	SM 5220-D	20,2	29,1	34,6	41,3	45,1
DBO5	mg/L	SM 5210-A	1,8	2	2,3	2,6	2,2
BTEX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Benceno	mg/L	EPA 5021/8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Tolueno	mg/L	EPA 5021/8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Etil benceno	mg/L	EPA 5021/8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Xilenos	mg/L	EPA 5021/8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA 5021/8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Cloruros	mg/L	SM 4500 Cl- B	44,8	115,5	165,4	173,6	150,2
S.A.A.M. (Detergentes)	mg/L	SM 5540 C	ND	ND	ND	ND	ND
S.S.E.E.	mg/L	SM 5520 B	0,5	0,5	0,5	0,51	0,52
Fenoles Totales	mg/L	SM 5530 B-C UV vis	ND	ND	ND	ND	ND
ND: No detectado							



Tabla 19: Resultados de ensayos de sedimentos. Canal Santa María, Abril 2018

			SE 1	SE 2	SE 3	SE 4	SE 5
Parámetro	Unidad	Método	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido	Valor Obtenido
pH	u de pH	EPA 9045-D	7,14	7,74	7,98	7,42	7,48
Carbono Orgánico	%	USDA 6A-Walkley Black	0,91	0,95	1,12	0,93	0,88
Materia orgánica	%	USDA 6A-Walkley Black	1,54	1,63	1,93	1,6	1,51
Humedad	%	ASTM D-2216	25,1	28,9	29,5	28,8	29,1
Arsenico	mg/kg	EPA 7061 - EAA	0,4	0,5	0,2	0,4	ND
Sulfuros	mg/kg	EPA 9034	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno Total	%	USDA - Met. 6B2	0,177	0,18	0,2	0,175	0,17
Fósforo Total	mg/kg	USDA 4D - Bray Kurt	8,9	7,5	6,5	7,1	6,6
Mercurio	mg/kg	EPA 7470	ND	ND	ND	ND	ND
Cadmio	mg/kg	EPA 7130-EAA	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre	mg/kg	EPA 7210-EAA	4,9	2,9	5,5	8,3	3,3
Cromo Total	mg/kg	EPA 7190	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo	mg/kg	EPA 7420 -EAA	5,6	5,6	7,1	12,5	15,2
Zinc	mg/kg	EPA 7950	7,9	8,8	18,9	28,6	29,1
Manganeso	mg/kg	EPA 7460-EAA	5,2	5	8,6	7,7	5,1
Hierro	mg/kg	EPA 7380-EAA	6,1	6,2	19,9	20,9	8,8
Sodio	mg/kg	EPA 7770 -EAA	48,4	49,4	47,3	43,6	44,9
Potasio	mg/kg	EPA 7610-EAA	18,5	16,6	18,5	17,1	16,2
Selenio	mg/kg	EPA 7741-EAA	ND	ND	ND	ND	ND
Hidrocarburos Totales	mg/kg	EPA 5021 / 8015D	ND	ND	ND	ND	ND
BTEX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Benceno	mg/kg	EPA 5021 / 8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Tolueno	mg/kg	EPA 5021 / 8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Etil benceno	mg/kg	EPA 5021 / 8015D	ND	ND	ND	ND	ND
Xilenos	mg/kg	EPA 5021 / 8015D	ND	ND	ND	ND	ND
DBO (extracción acuosa)	mg/L	SM 5210	25,9	35,8	58,7	50,6	36,9
DQO (Extracción acuosa)	mg/L	SM 5220	86	115	144	156	150

ND: No Detectado



Los resultados obtenidos muestran que ninguna de las muestras (Sedimentos) supera los niveles-guía para sedimentos a dragar incluidos en la Norma Española (CEDEX, 1994) ni en la Norma Holandesa (Nota de Evaluación de Aguas, 1994) tenidas en cuenta en el proyecto de Resolución que OPDS se encuentra desarrollando para establecer normativa a nivel provincial respecto a las tareas de dragado (“Procedimiento para la obtención de la DIA de obras de dragado en Canales de Acceso y Puertos Bonaerenses”).

De este modo, no se espera que la disposición del material a extraer en los recintos proyectados, genere impactos sobre el suelo ni en el curso de agua asociados a la potencial movilización y/o dispersión de elementos contaminantes.

A su vez, los resultados de calidad de agua superficial cumplen con lo establecido en el Dto. 831/93 de la Ley 24.051 en el ANEXO II, Tabla 2 “Niveles guía de calidad de agua para protección de vida acuática para agua dulce superficial.

Con el objetivo de completar estos análisis, en particular sobre el suelo a ser excavado durante enero de 2019 se realizaron muestreos de calidad. Los puntos de muestreo de ilustran a continuación. Los resultados se encontrarán disponible durante la semana del 11/02/2019.

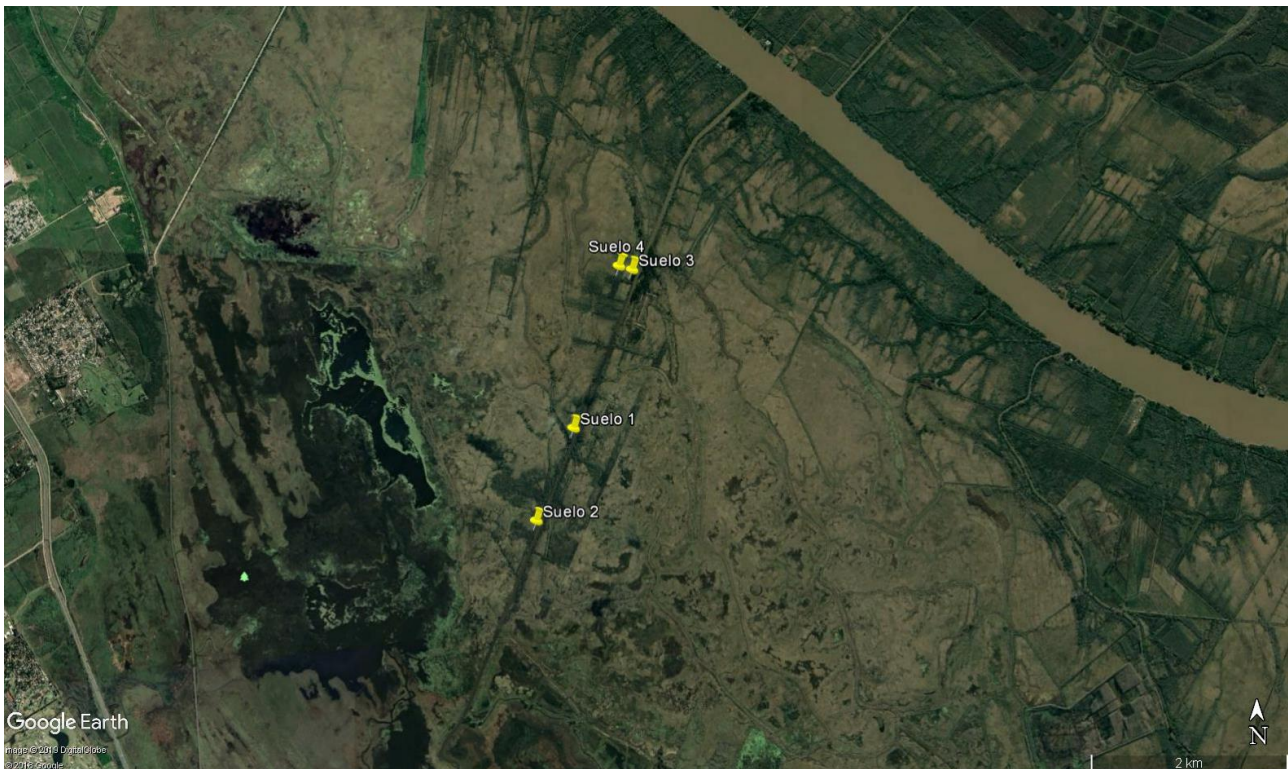


Figura 60: Ubicación de las muestras de suelo efectuadas durante enero 2019

Los parámetros analizados son:

Parametro	Metodología
pH	EPA 9045-D
Nitrógeno Total	USDA - Met. 6B2
Fósforo Total	USDA 4D - Bray Kurt
Arsenico	EPA 7061 - EAA
Mercurio	EPA 7470
Cadmio	EPA 7130-EAA
Cromo Total	EPA 7190
Cobre	EPA 7210-EAA
Plomo	EPA 7420 -EAA
Zinc	EPA 7950
Manganeso	EPA 7460-EAA
Hierro	EPA 7380-EAA
Sodio	EPA 7770 -EAA
Potasio	EPA 7610-EAA
Selenio	EPA 7741-EAA
DBO (extraccion acuosa)	SM 5210
DQO (Extraccion acuosa)	SM 5220
Hidrocarburos Totales	EPA 5021 / 8015D
BTEX	EPA 5021 / 8015D
Cloruros	EPA 9253
Compuestos Clorados	EPA 8081A -GC ECD
Compuestos Organo fosforados	EPA 8270-GCMS
Sulfuros	EPA 9034

4.2.2.2 Bibliografía

Giorgi, A.; Rosso, J.J.; y E. Zunino. 2014. Efectos de la exclusión del ganado sobre la calidad ambiental en un arroyo pampeano. *Biología Acuática* 30: 133-140.

4.2.3 Conclusiones respecto de la situación de contaminación del río Luján

En función del análisis de los antecedentes para la cuenca del Río Luján y de los resultados de los ensayos realizados en ocasión de esta obra se puede concluir lo siguiente:

- Las aguas del río Luján presentan niveles significativos de contaminación en la cuenca alta y media en relación directa a las descargas industriales.
- En sectores donde se registran asentamientos poblacionales linderos al curso del río o sus principales afluentes también se registra la presencia de contaminantes orgánicos relacionados con descargas cloacales no tratadas y con fuentes difusas producidas por el ganado.
- La correspondencia entre la concentración de contaminantes y caudales tiene una estrecha relación para la sección media y alta de la cuenca, donde el río presenta caudales relativamente bajos en épocas de estiaje y crecidas pronunciadas durante las lluvias con planicies de inundación extendidas en la sección media/ baja, especialmente.



- En cuanto al Canal Santa María, esta sección presenta influencia muy marcada del río Paraná, siendo este río fuente prioritaria de sus aportes, salvo cuando se producen crecidas del río Luján y entonces cumple su función de aliviador. Este aspecto hidráulico probablemente es el que define las características de calidad de su columna de agua y sedimentos por tener flujos equipotenciales en este gramo.

4.3 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS Y PATRIMONIALES

4.3.1 Introducción

El proyecto se desarrolla en un pequeño sector de la Planicie Litoral (PL) que es parte del humedal del Paraná inferior, integrado dentro de la Eco-región “Delta e Islas del Paraná” (cf. Burkart et al., 1999), donde la mayoría de los genomas tienen su origen en los sectores tropicales de la alta cuenca del río Paraná y en la margen derecha de la cuenca del río Amazonas (Mitsch y Gosselink, 1993; Neiff, 1999). La PL se desarrolla en forma paralela al río Paraná hasta la barranca o paleoacantilado que delimita la Pampa Ondulada. Este espacio, que se comporta actualmente como una llanura aluvial asociada a la margen derecha del río Paraná de las Palmas, posee una cota promedio de 2 msnm, tornándolo inundable por las crecidas anuales del sistema fluvial, vinculadas con las precipitaciones en la alta cuenca. También sufre anegamiento por las mareas del Río de la Plata y por la oscilación climática “El Niño” (ENSO) que incide tanto en las precipitaciones de la alta cuenca como locales. Estas variables, junto con el aporte del agua superficial de los colectores que bajan de la Pampa Ondulada, hacen que el humedal del Paraná inferior sea considerado como una de las áreas de mayor irregularidad hidrogeológica de la cuenca (Malvárez, 1999) (Figura 61 Figura 62)

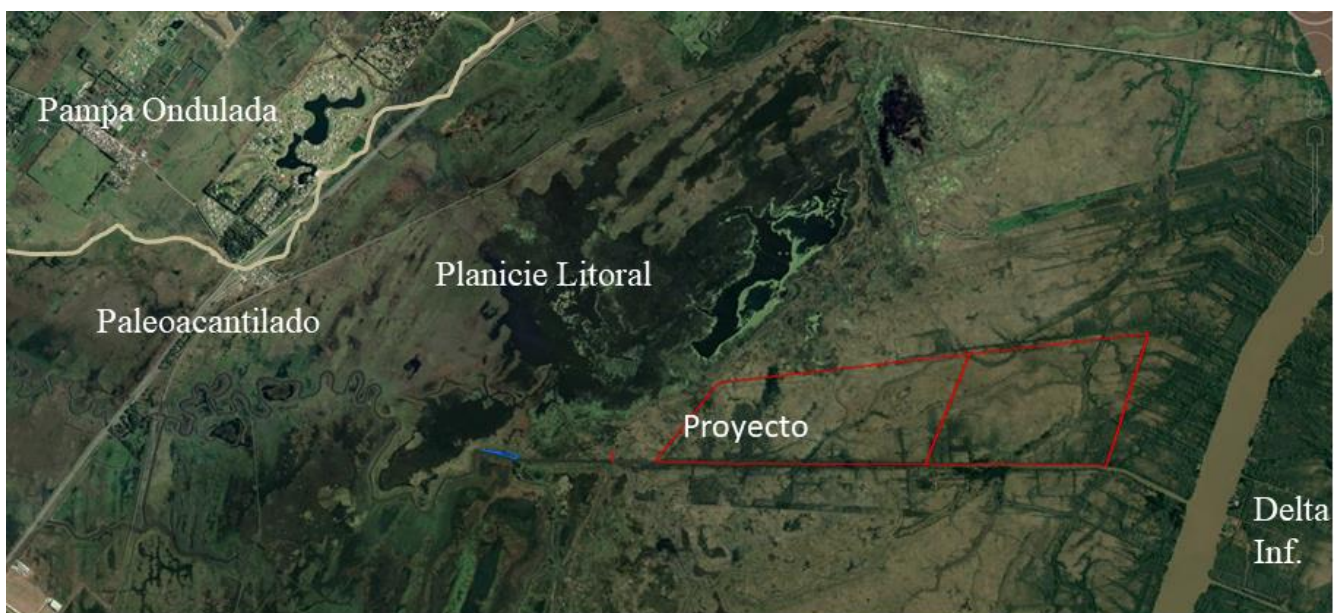


Figura 61: Unidades del paisaje en el área de implantación del proyecto (modificado de *Google Earth*)

[Handwritten signature]



Figura 62: Perfil del paisaje en el área de contacto Bajíos Ribereños – Pampa Ondulada en el área del proyecto (tomado y modificado de Google Earth).

La cobertura vegetal está básicamente representada por estepas salinas en la mayor parte de los Bajíos Ribereños, con desarrollo de un bosque subtropical, localmente conocido como “Monte Blanco”, particularmente localizado en las márgenes del río Paraná, los canales naturales y los sectores externos de las islas. El paisaje hoy en día está dominado por densos juncales, espartillares y totorales⁷ en las márgenes de los ríos que desembocan en el Paraná como en el valle de inundación del río Luján y el arroyo Escobar. Hacia fines del siglo XIX también abundaban palmares de *Syagrus romanzoffiana* (pindó), hoy prácticamente extinguidos en este sector.

La fauna local está compuesta por casi 200 especies de peces que son básicamente estenohalinos. Casi todos aquellos que tienen importancia económica para los humanos en forma directa, exhiben patrones de migración estival y utilizan el cauce principal del río Paraná para sus desplazamientos principales. También ingresan en las lagunas y cuerpos lóticos de los Bajíos Ribereños para alimentarse (ver un resumen en Loponte, 2008). La fauna terrestre está adaptada a los pulsos hidrosedimentológicos del sistema fluvial. Entre los mamíferos más importantes explotados por los grupos humanos del pasado se encuentran *Myocastor coypus* (coipo), *Hydrochaeris hydrochaeris* (carpincho) y *Blastocerus dichotomus* (ciervo de los pantanos). Este último prácticamente extinto hoy en la región debido al avance urbano y las explotaciones agro-ganaderas. También hasta el siglo XIX se encontraban dos pequeños cérvidos: *Mazama gouazoubira* (mazama) y *Ozotoceros bezoarticus* (venado de las pampas), este último sobre todo en la llanura de la Pampa Ondulada pero ocasionalmente utilizaba las estepas halófilas de los Bajíos Ribereños. Los arroyos y lagunas poseen abundantes bancos de moluscos, especialmente de *Diplodon*, Género que también ha sido ampliamente utilizado por los grupos humanos del área como alimento y como fuente de materia primas para la confección de adornos y artefactos.

4.3.2 Línea de base arqueológica

4.3.2.1 El registro regional

La presencia del hombre en la Región Pampeana se remonta a unos 10.000 años atrás aproximadamente. En aquel entonces, el ambiente y la configuración del paisaje actual eran muy diferentes. Cuando el hombre arriba al área del proyecto, el río Paraná probablemente corría más hacia el este de su curso actual, y el río Luján constituía un pequeño curso de agua que seguía una dirección sudoeste-nordeste hasta alcanzar la margen derecha del río Paraná, desarrollando un trayecto más extenso. El nivel marino se encontraba a unos 20-25 m por debajo del nivel actual. El ambiente de la Pampa Ondulada era un semidesierto, que probablemente se extendía hasta las mismas márgenes del río Paraná (ver Figura 63).

⁷ Estas formaciones son complejas asociaciones con predominancia de algunas especies, que aquí se denominarán de manera genérica “juncales”. Para un detalle de los mismos, que excede este estudio, ver Cabrera y Zardni (1979).

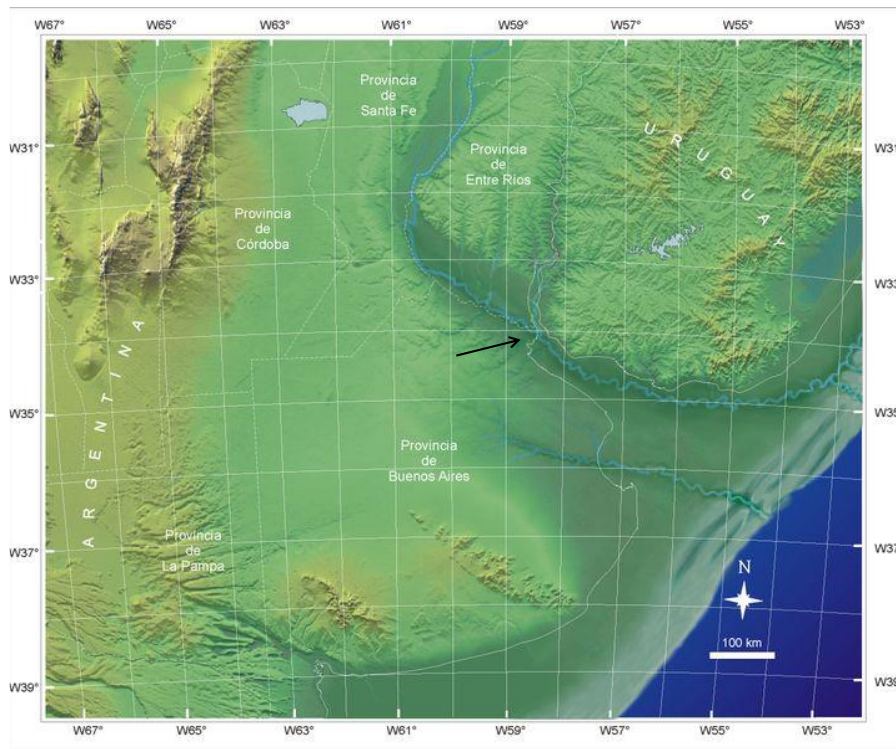


Figura 63: Conformación del ambiente hace unos 10.000 atrás cuando llega el hombre a la región. La flecha marca la unión del río Luján con el río Paraná.

Durante este momento de colonización inicial, los grupos humanos confeccionaban un cabezal lítico conocido como “Fell I”, “Fishtail” o “Cola de Pescado” (Figura 64). El registro más próximo al área del proyecto de estos artefactos se encuentra a 33 km hacia el sudoeste (Loponte & Carbonera, 2017).



Figura 64: Cabezal lítico Fell I (‘Cola de Pescado’). Imagen tomada de Loponte et al., 2015).

Durante el Holoceno medio, el aumento del nivel de las aguas marinas anegó el espacio de la Planicie Litoral y los estuarios asociados por debajo de los 6,5 m, generando el acantilado constituido hoy en día por las barrancas que dividen la Pampa Ondulada de los Bajíos Ribereños. La ingresión marina produjo un amplio golfo estuarial que alcanzó hasta la ciudad de Rosario, hasta donde ingresaron organismos típicos de ambientes marinos y mixohalinos (Cavallotto et al. 2004) (Figura 65).

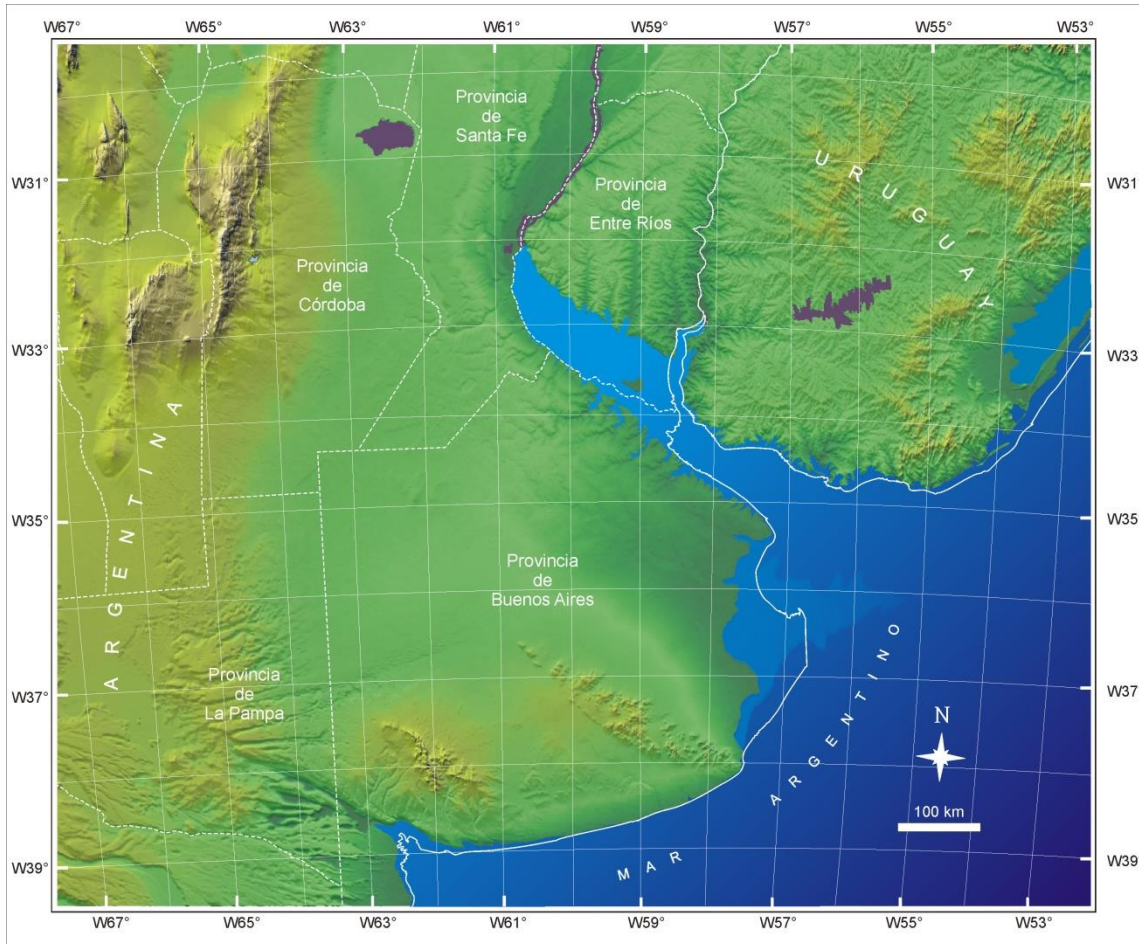


Figura 65: El área durante el máximo trasgresivo del Holoceno medio.

El área del predio, constituida por una llanura de loess, quedó completamente sumergida por debajo de esta ingresión, durante la cual se depositaron sedimentos verde-grisáceos, cuyo espesor varía entre unos pocos metros hasta 10 m de potencia según el sector. Esta ingresión fue ubicada en diferentes puntos del partido de Campana y partidos adyacentes. Contiene moluscos de *Erodona mactroides*, una especie característica del estuario exterior del Río de la Plata. Por encima de esta capa, se encuentran más de 2 m de aluvio depositado por el río Paraná, el cual está compuesto básicamente por arenas finas a medias, con una fracción de limo y escasos restos de peces de agua dulce y eventualmente por moluscos del Gen. *Dipodon*. Esta secuencia finaliza con la presencia de Entisoles de 5-10 cm de potencia, que es arqueológicamente estéril en la región (Loponte 2008) (Figura 66).

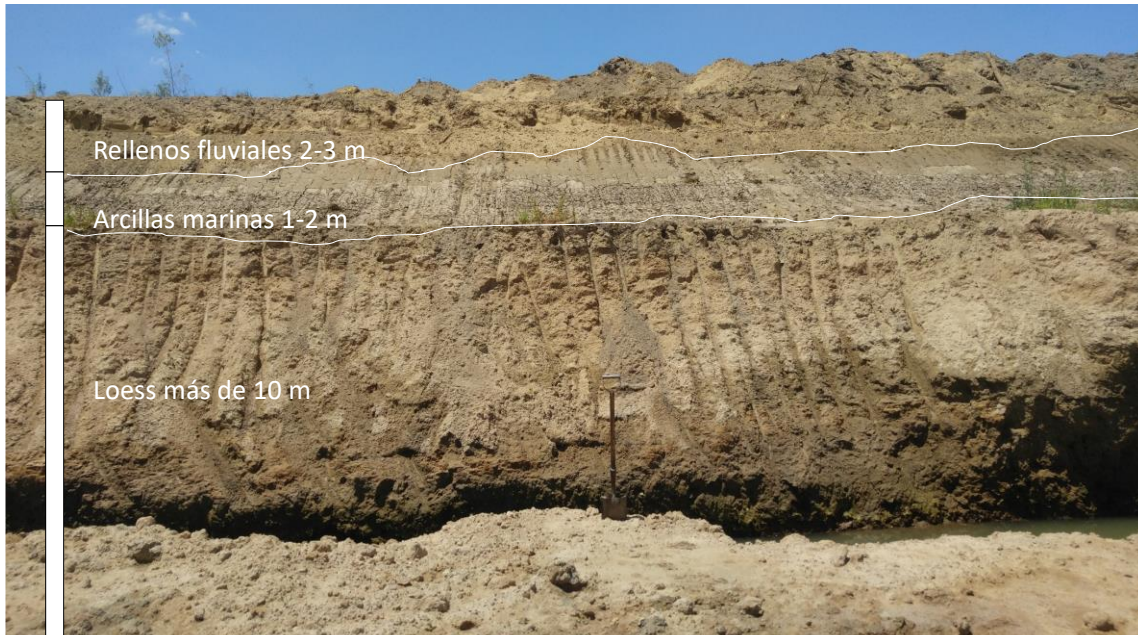


Figura 66: Perfil estratigráfico del área afectada por la obra de ampliación del canal Santa María. Imagen propia.

Cualquier evidencia de ocupación anterior a la ingresión marina que haya soportado la remoción de las aguas en el momento de la ingresión, quedó sepultada por los sedimentos de la misma, siendo invisibles a las técnicas tradicionales de detección arqueológica.

Las evidencias de ocupación humana de este período ingresivo deben buscarse en las cotas altas del partido de Campana, pero también en sectores más bajos que hayan sido episódicamente ocupados en momentos de mareas bajas. Tal es el caso del sitio Las Hermanas, en el partido de Ramallo. Aquí un balénido, probablemente varado, fue utilizado por los grupos humanos locales, extrayendo las partes blandas edibles. Esta actividad dejó fragmentos de artefacto líticos asociados con los huesos de este mamífero (ver Figura 67).



Figura 67: Vista de un sector de la excavación del sitio las Hermanas, Partido de Ramallo (tomado y modificado de Loponte et al., ms). .

Aproximadamente hace unos 3500 años, el nivel del mar alcanzó la cota actual. Un aumento en la pluviosidad en las cabeceras de la cuenca y el descenso del nivel del mar fue alejando paulatinamente el área del máximo gradiente salino. Comenzó a progradar el Delta, rellenándose en forma paralela los estuarios de los arroyos y ríos que desembocan en el Paraná. Esto permitió que el paisaje actual de los Bajíos Ribereños comenzara a formarse, y con ello, el hombre volvió a ocupar estos espacios deprimidos del paisaje, que ya presentaban una oferta de recursos similar a la actual (Loponte et al., 2012).

El registro arqueológico de este período se distribuye desde la superficie del paisaje hasta profundidades que alcanza 1,5 m (Loponte & Acosta, 2008). Los sitios arqueológicos detectados en los Bajíos Ribereños de este período tardío, se encuentran sobre los cordones dejados por la regresión marina del Holoceno, donde el menor encharcamiento debido a la mayor altura, permite el desarrollo de Molisoles. Estos suelos porosos y con alto contenido de materia orgánica tienen potencias locales que oscilan entre 10 cm y 120 cm. Los sitios arqueológico tardíos se ubican en estos puntos más altos del paisaje (Loponte, 2008). El registro físico que contienen incluyen restos faunísticos, materiales cerámicos, instrumentos de hueso, artefactos líticos, elementos ornamentales e inhumaciones (ver Figura 68 y ss.).



Figura 68: Cerámica decorada recuperada del sitio Médanos de Escobar (Partido de Escobar, provincia de Buenos Aires). Imagen tomada y modificada de Acosta et al. (2013).



Figura 69: Cerámica decorada procedente del sitio Anahí (Partido de Escobar, provincia de Buenos Aires). Imagen tomada y modificada de Loponte & Pérez, 2013).

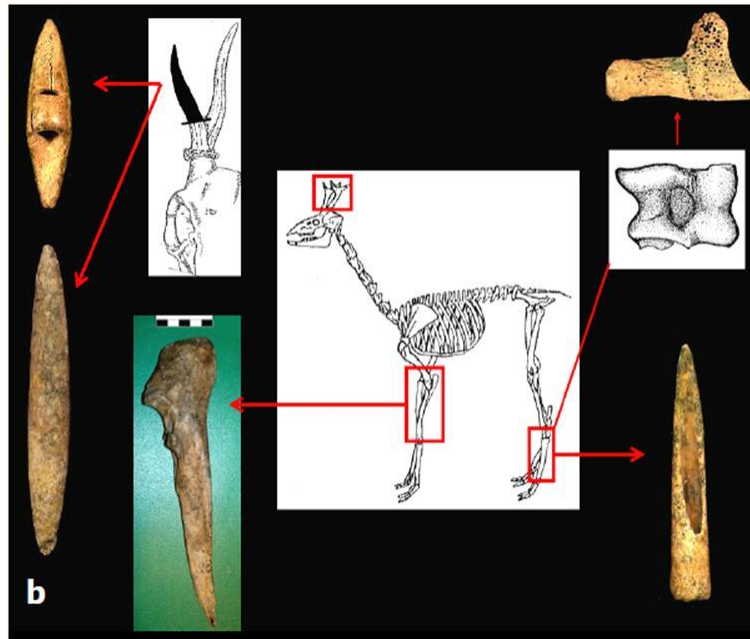


Figura 70: Artefactos óseos comunes de los sitios arqueológicos del período más tardío del área. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: cabezal de arpón confeccionado con asta de *B. dichotomus*; bipunta de asta de *B. dichotomus*. Artefacto en punta sobre cúbito de *B. dichotomus*; gancho de propulsor elaborado a partir de un astrágalo de *B. dichotomus*; punta ahuecada confeccionada con un metapodio de *O. bezoarticus*.



Figura 71: Puntas de proyectil confeccionadas con rocas cuarcíticas y calcedonia. El primer cabezal de la izquierda procede del sitio Anahí, ubicado en el Partido de Escobar. Los restantes de sitios del Partido de Tigre.



Figura 72: Cabezales de arpón confeccionados en astas de cérvidos recuperados en los sitios arqueológicos de la región. Imagen tomada de Buc (2012).



Figura 8.26. Punzones. Cara superior.



Figura 73: Punzones confeccionados en metapodios de *O. bezoarticus* recuperados en sitios arqueológicos del Partido de Escobar y partidos adyacentes. Imagen tomada de Buc (2012).

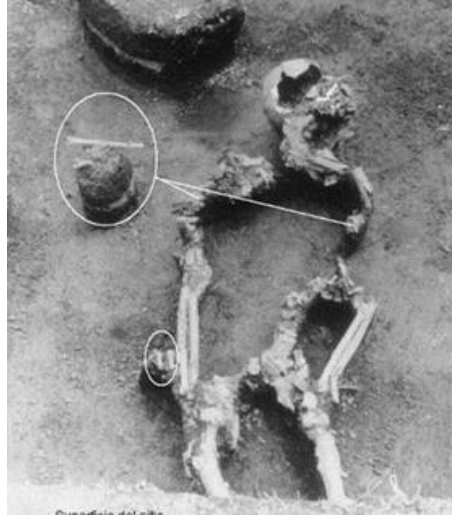


Figura 74: Enterratorio humano recuperado en el sitio Anahí, durante las excavaciones realizadas en la década de los ´70 del siglo pasado por Ciro René Lafón. Partido de Escobar (fotografía cedida por L. A. Orquera). Imagen tomada de Loponte (2008).



Figura 75: Artefactos ornamentales recuperados en diversos sitios de la región. Imagen tomada de Acosta et al. (2014).

4.3.2.2 El registro arqueológico del área inmediata del proyecto

Hasta el momento se han identificado siete sitios arqueológicos en el área inmediata al proyecto. Todos ellos fueron generados por grupos cazadores-recolectores del Holoceno reciente, con posterioridad a 2.0 ka antes del presente. Estos son Río Luján sitio 1 y sitio 2, ubicados por un aficionado en la década de 1970 (Petrocelli, 1975) y recientemente reubicados por nosotros (Loponte, 2009). Los sitios alrededor de la Laguna Grande, denominados Otamendi 1, 2, 3 y 4, y el sitio Canal Grande (Loponte, 2008) que por el momento no ha sido reubicado. Todos ellos están dentro de la RNEO. Sobre la margen derecha del río Luján, que corresponde a la jurisdicción de Escobar, se han reconocido otros 7 sitios arqueológicos: Las Vizcacheras, Anahí, El Cazador sitio 1, sitio 2, sitio 3, Médanos de Escobar y Aeródromo de Escobar (Loponte 2008; Acosta et al., 2013).

En todos estos sitios arqueológicos se ha practicado excavaciones diversas, con excepción del sitio Aeródromo de Escobar ya que este fue destruido de manera abrupta. En la Figura 76 se observa la ubicación de los sitios más cercanos al proyecto.



Figura 76: Ubicación de los sitios arqueológicos en el área inmediata del proyecto. Área 1 = sitios Otamendi 1 a 4. Área 2 = sitios Río Luján 1 y 2. Área 3 = sitio Canal Grande. Área 4 = sitios Las Vizcacheras y Anahí. Imagen modificada de Google Earth.

4.3.2.3 Los sitios de la RNEO

Los sitios Río Luján 1 y 2 se encuentran sobre la margen izquierda del río Luján, según lo indican las Figura 77 y Figura 78. Ambos constituyen dos pequeños depósitos bastante imperceptibles en la superficie del paisaje. Se encuentran dentro de una línea de albardones someros, con escaso desarrollo de Molisoles. Después de haber sido excavados por aficionados en la década de 1970, el sitio 2 fue relocalizado recientemente por nuestro equipo de investigación y sujeto a un pequeño muestreo (Loponte, 2009).



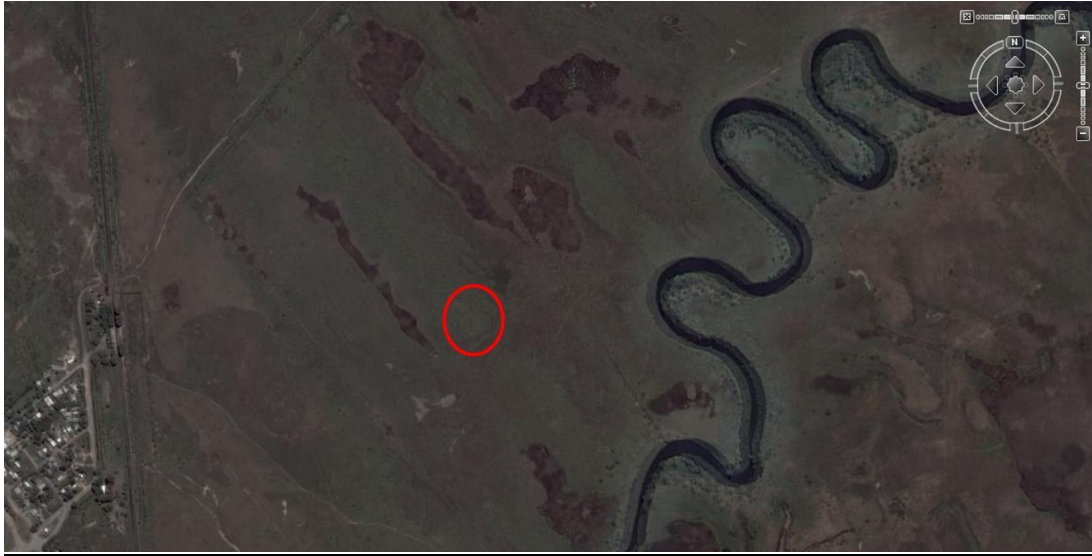


Figura 77: Ubicación del sitio Río Luján 2. Imagen modificada de Google Earth.



Figura 78: Vista general del sitio Río Luján 2.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Cristina Goyenechea.



Figura 79: Vista general del sitio Río Luján 2 desde el este

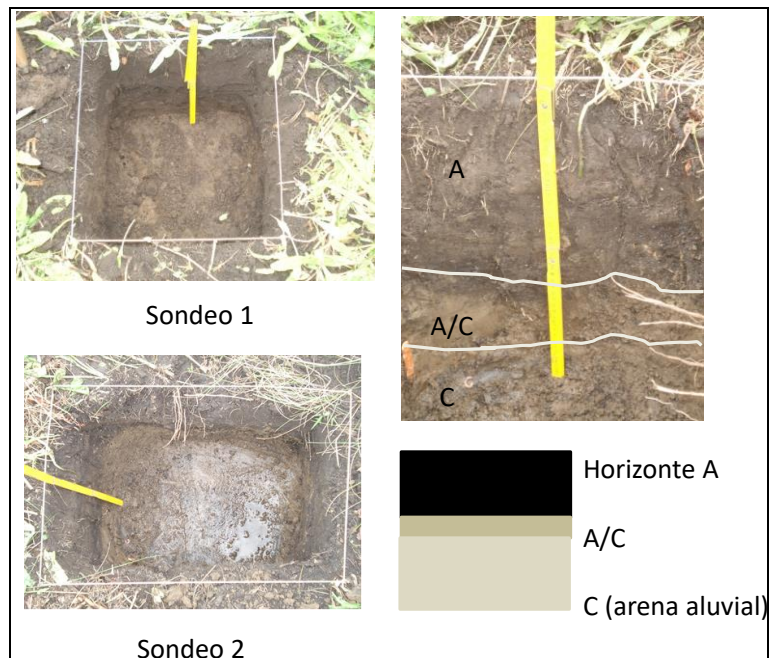


Figura 80: Estratigrafía del sitio Río Luján 2.

Los materiales arqueológicos del sitio Río Luján 2 se ubican desde los 12 cm hasta los 30 cm aproximadamente. El sitio se encuentra cubierto por sedimentos aluviales recientes que lo ocultan en un grado significativo. Los materiales recuperados consisten en cerámica lisa, pintada y con decoración incisa, artefactos líticos de cuarcita blanca y calcedonia grisácea y fauna, que incluye *M. coypus*, *B. dichotomus*, *R. americana*, pequeños roedores y peces. Un fechado radiocarbónico efectuado recientemente en base a restos recuperados en las tareas de reubicación del sitio lo ubica en 1692 ± 46 años 14C antes del presente.

El sitio Río Luján 1 aún no ha sido relocalizado, pero se encuentra dentro de un radio de los 400 del sitio 2. La dificultad en su detección radica en la escasa sobre elevación que posee sobre el terreno. Este sitio es un cementerio aborigen, con fechados próximos a la colonización europea (Petrocelli, 1975; Loponte, 2008).

Los sitios Otamendi 1 a 4 se encuentran sobre una delgada línea de albardones que se desarrollan sobre la margen norte de la Laguna Grande. Oscilan entre 20 y 75 m de longitud, siendo todos en general bastante estrechos y limitados a la geoforma asociada. También son bastante imperceptibles respecto a su visibilidad como sitios arqueológicos, ya que están cubiertos por vegetación alta con escaso cambio en su composición respecto al resto del paisaje, y solo un análisis detenido que incluyen sondeos sobre estos puntos específicos permiten detectarlos (Figura 81).



Figura 81: Vista general del sitio Otamendi 4.

Estos cuatro sitios presentan las mismas características estratigráficas. Se encuentran insertos en el Horizonte A de un Molisol de escaso desarrollo, por debajo del cual se encuentra un nivel A/C de 4 - 8 cm centímetros de potencia. Por debajo se desarrolla la roca madre, constituida por arenas aluviales del sistema fluvial del río Paraná (Figura 82).

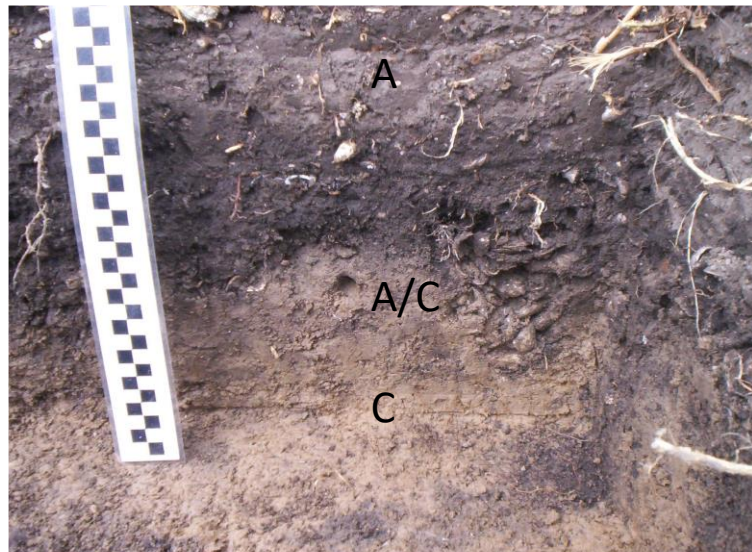


Figura 82: Estratigrafía del sitio Otamendi 4

Los cuatro sitios Otamendi presentan un registro similar, integrado por alfarería lisa y fauna semejante a la observada en Río Luján 2.

Finalmente el sitio Canal Grande ha sido mencionado en Loponte (2008), en base a un registro superficial recuperado por uno de los guardaparques de la Reserva de Otamendi. No obstante, la recorrida por el lugar donde estaría ubicado este depósito, ha sido infructuosa (ver más abajo).

4.3.2.4 Período colonial e histórico

En 1536 se funda la ciudad de Buenos Aires en la margen izquierda del río Matanzas, muy cerca de su desembocadura. Esta primera etapa de colonización impactó de manera marginal la región, ya que fue efímera y de pequeña escala. La segunda fundación de Buenos Aires en el año 1580, junto con la fundación de Santa Fe en 1573, creó un eje de colonización de la llanura que se desarrolla entre ambas ciudades, paralelas al río Paraná, que fueron ocupados de manera progresiva con chacras y estancias, generando un registro arqueológico aún poco conocido. La ocupación se efectuó básicamente sobre la Pampa Ondulada, dejando los terrenos bajos fuera de las propiedades de los colonos, es decir, bajo la órbita del fisco y sin ocupación humana. Esto sucedió dado que los terrenos bajos y anegados carecían de interés económico para ser empleados en la ganadería. En este sentido, los mamíferos domésticos se extraviaban en los pastizales altos y juncales, donde precisamente se encontraba el ganado "alzado". Por otro lado, la calidad forrajera de estos campos es muy inferior respecto a aquellas de la Pampa Ondulada. Y de hecho, el área del proyecto prácticamente carece de ocupación humana estable durante el período colonial. Por todo ello, es poco probable que contenga un registro vinculado con los procesos históricos tempranos de ocupación del espacio, como tampoco referido al período histórico nacional. En este sentido, cabe destacar que no existe en la bibliografía ninguna referencia a un sitio arqueológico del período histórico, sea colonial o nacional, dentro del área que será afectada por el proyecto de referencia.

Se ha señalado al denominado “Puesto Bianchini”, ubicado en la intersección del canal Santa María y el río Luján como un potencial sitio arqueológico (Administración de Parques Naturales 2015), que según el ART. 2 del DR 1022/04 de la ley nacional 25.743/03 debe tener una antigüedad superior a los 100 para que se considere como tal, es decir, debió haber sido construido antes de 1920. Una simple inspección ocular de los restos en superficie permitió observar el empleo de ladrillos con el sello de la fábrica Otamendi que comenzó a funcionar en 1925 (Girelli & Schavelzon 2015), y que se extendió por varias décadas. Por lo tanto, antes de considerarlo como sitio arqueológico en términos de la normativa legal vigente, se debe hacer un análisis de campo detallado, integrando en todo caso, otros conceptos para catalogarlo, como aquellos que habitualmente se utilizan cuando se evalúa el patrimonio cultural de una región que no necesariamente constituyen parte del patrimonio arqueológico, al cual se refiere este estudio en particular. No obstante, la traza del proyecto no pone en riesgo el potencial patrimonio arqueológico “Puesto Bianchini”

4.3.3 Análisis de particularizado de la zona de estudio

Se efectuó un análisis de campo mediante el análisis de los sectores a afectar por la obra bajo estudio. Se realizó la inspección desde el canal y a través del uso de herramientas de teledetección; así, la inspección de diversos puntos del terreno permitió constatar de manera efectiva cómo se ven las distintas unidades de paisaje local en el Google Earth, y en función de ello, de nuestra experiencia de campo en la región, hemos podido conformar un modelo de expectativa arqueológica para el área a ser afectada por las obras. A efectos de una mejor lectura, presentamos el análisis del predio que será afectado en cuatro secciones diferentes (Figura 83).



Figura 83: Área afectada por la obra, segmentada en 4 secciones para los fines de este estudio. La sección 4, ubicada hacia el río Paraná a continuación de la sección 3, se detalla más adelante.

4.3.3.1 Sección 1.

Corresponde al sector más occidental de la obra, aguas arriba del canal, y se desarrolla espacio de 1700 m aproximadamente hasta el comienzo de la parcela 12B. En esta área se afectarán las márgenes inmediatas del canal.

Como resultado de la inspección de esta sección y de la ubicación de los sitios cercanos, se observa que los sitios Otamendi 1, 2, 3 y 4 quedan fuera del área que será afectada por las obras del canal, y que existe una baja probabilidad de la presencia de otros sitios en el área que será afectada por la ampliación del canal. Una vez ampliado este, el más cercano a la nueva traza (Otamendi 4) quedará a aproximadamente 295 m de la futura margen.

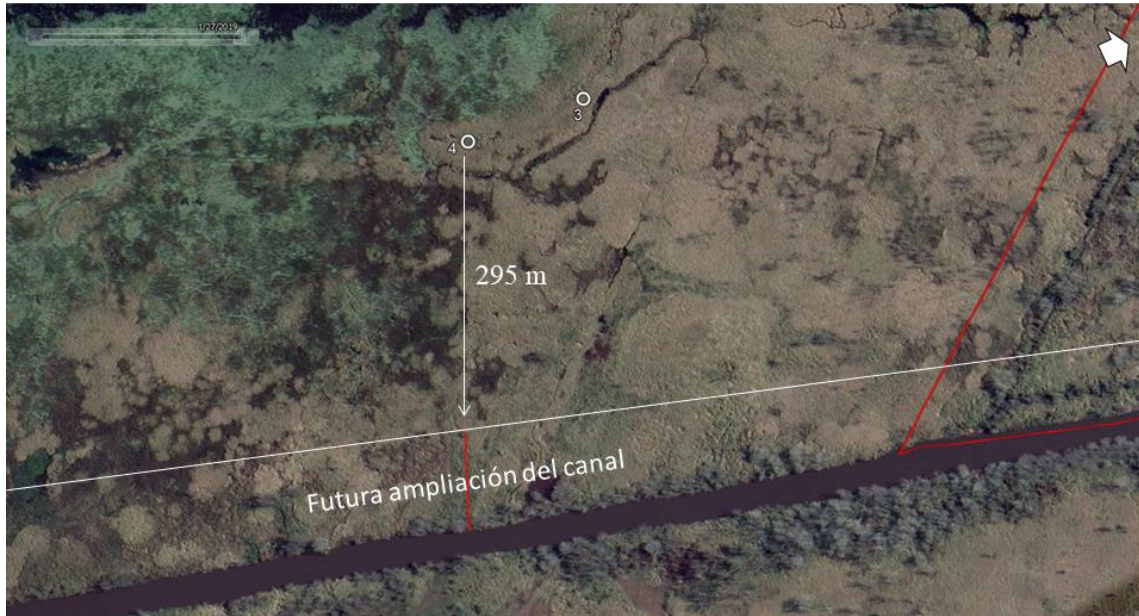


Figura 84: Ubicación de los sitios arqueológicos Otamendi 3 y 4, que son los más próximos a la traza del canal.

4.3.3.2 Sección 2.

Esta sección comprende la parcela 12B, donde además de la ampliación del espejo del canal, se depositarán los sedimentos extraídos en recintos construidos para tales fines.

Esta sección se compone de dos unidades de paisaje. La UP2, que ya hemos visto en la sección anterior, está constituida por juncales con suelos encharcados y la UP3, que posee desarrollo de leñosas que en las imágenes satelitales se destacan por el desarrollo de un dosel (Figura 85).

Esta UP puede presentar suelos encharcados, con crecimiento de juncales, pero también un sotobosque muy tupido con especies que soportan los encharcamientos frecuentes

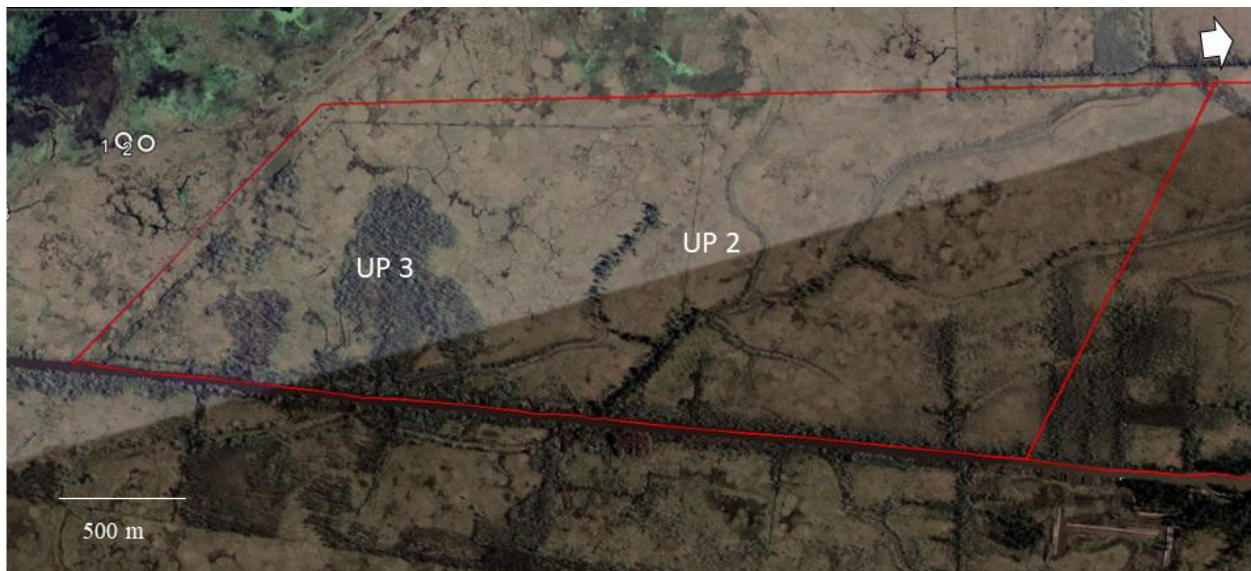


Figura 85: Detalle de la sección 2.

Dada la conformación geomorfológica de esta sección, la posibilidad de la existencia de sitios arqueológicos es poco probable. En este sentido, no se observa el desarrollo de albardones ni de otras áreas elevadas que permitan la instalación humana.

El límite sur de la parcela 12B queda a 280 m del sitio arqueológico Otamendi 2, y por lo tanto, este último no será impactado por la obra (Figura 86).



Figura 86: Ubicación de los sitios Otamendi 1 y 2 respecto a la parcela 12B.

4.3.3.3 Sección 3.

Esta sección corresponde a la parcela 12A que será afectada por la ampliación del curso del canal y que en principio, no será repositario de sedimentos. Aquí se identificaron las mismas unidades de paisaje previamente observadas, siendo la UP2 la que mayor desarrollo presenta. Tanto esta unidad como la UP3 que se encuentra básicamente asociada al curso del canal y canales naturales de desagüe del predio son las que predominan en esta sección. Como ya hemos señalado, no son aptas para la instalación humana debido al encharcamiento permanente o recurrente de sus superficies. También se identificó un albardón, que si bien pueden considerarse un componente geomorfológico y biológico integrado a las unidades de paisaje previamente descritas, a fines de este estudio los individualizamos como unidades independientes por su posición clave en los paisajes arqueológicos locales.

En las figuras incluidas en este trabajo es señalado como la UP4. Este albardón tiene 40 a 60 cm de desnivel⁸ sobre la UP2, que lo bordea. Presenta un desarrollo longitudinal aproximado de 900 m y 75 m de ancho (Figura 87 Figura 88). Es intersectado por el canal, ya que el mismo sigue de la margen opuesta.

⁸ Estos valores deberán ser contrastados con los levantamientos topográficos respectivos.



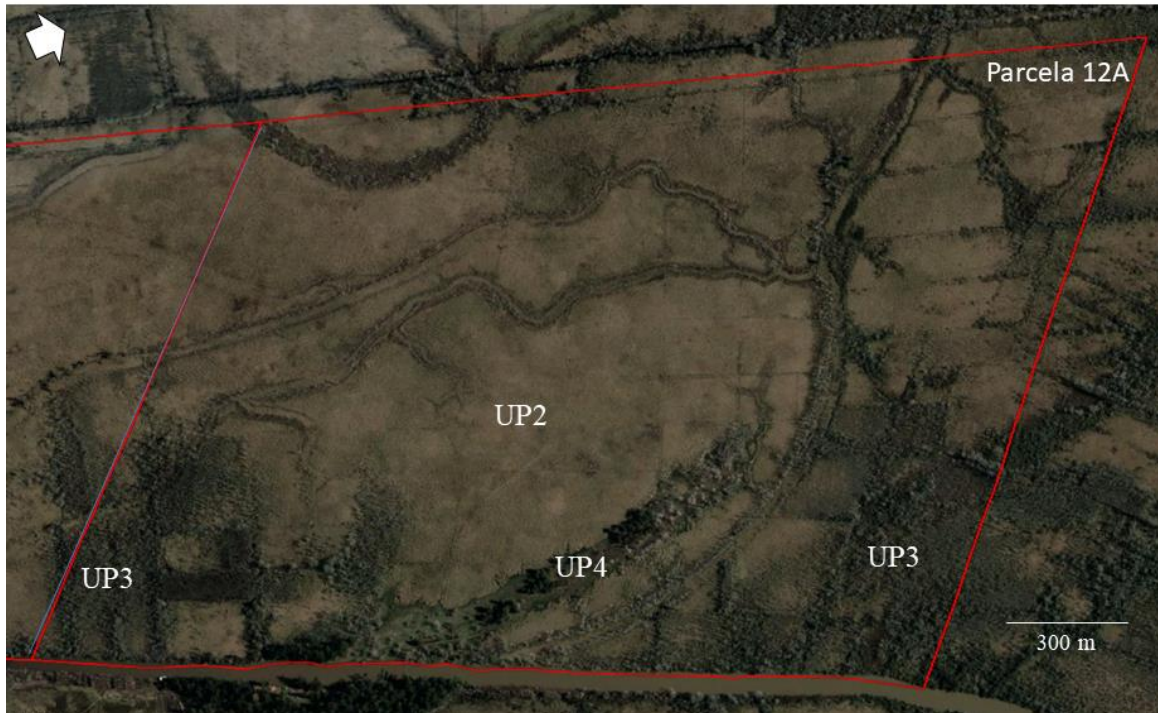


Figura 87: Unidades de paisaje identificadas en la sección 3 de la obra de ampliación del canal.



Figura 88: Detalle de la evolución de la UP4 (albardón) en la sección 3.

La geomorfología de esta sección y la presencia de un albardón longitudinal de cota relativamente alta y dimensiones significativas presentan indicios típicos de sitios antiguamente ocupados. Se deberá realizar un relevamiento presencial y sistemático para identificar presencia de restos de relevancia patrimonial.

4.3.3.4 Sección 4.

La última sección de la ampliación del canal corresponde al sector de su desembocadura en el río Paraná de las Palmas, con una extensión de 950 m aproximadamente. Solo será afectado en la margen del canal por la ampliación del espejo del mismo. Este sector presenta agrupaciones de árboles con juncales intercalados, dentro de un ambiente anegado, con muy baja probabilidad de la existencia de sitios arqueológicos debido al anegamiento y la falta de sectores emergidos (Figura 89).



Figura 89: Sección 4 de la obra de ampliación del canal.

4.3.4 Puesto Bianchini

En el Plan de Gestión de la Reserva Natural de Otamendi (PGRNEO), fechado en agosto de 2015, se señala la existencia del "Puesto Bianchini" como parte de los recursos culturales. Este puesto, ubicado aproximadamente a los 34°15'49.70"S y 58°51'41.98"O, fue demolido en la década de 1990 en oportunidad de la creación de la Reserva. No existen datos concretos respecto a su fecha de construcción del mismo. Cabe destacar que si este puesto fuera anterior a 1918, encuadraría dentro del Art. 2 del DR 1022/04 por lo que sería considerado un bien arqueológico. No obstante la falta de esta información, en las consideraciones del PGRNEO se señala que el puesto debe ser considerado un bien histórico dado que forma parte de los bienes patrimoniales culturales de la localidad. En dicha memoria se señala que "Posiblemente haya sido un puesto de la Estancia de Otamendi" y que en el lugar se recolectaron ladrillos con los sellos "PM y FCCA", además de fragmentos de vidrio y alambres: Asimismo se señala que en el lugar hay acumulación de fogones y basura moderna. Formando parte del puesto, se deben considerar también el predio anexo que incluyen los eucaliptos plantados en forma circular y que habría circunscripto las áreas de actividad rural del mismo (Figura 90 y Figura 91).



Figura 90: Ubicación general de Puesto Bianchini.



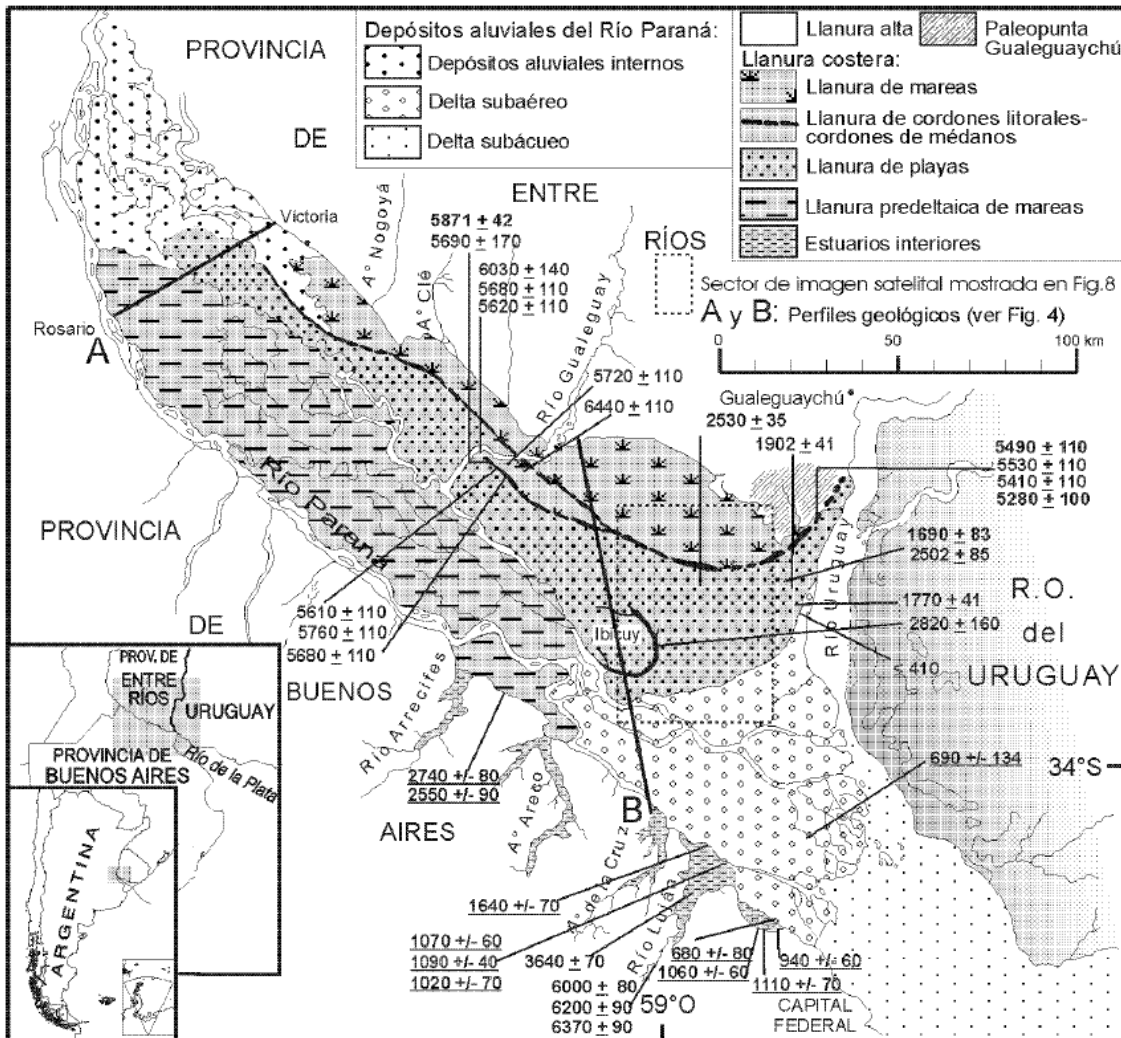
Figura 91: Ubicación del Puesto Bianchini

El estudio antecedente de patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico se realizó sobre la margen SUR del canal Santa María, se requiere ajustar el alcance para abarcar el margen NORTE del canal en área de la futura ampliación.

De todas maneras, en función de la nueva traza del proyecto y, siendo que la misma no afecta el puesto Bianchini, el impacto sobre este sitio no es significativa ni relevante para el presente análisis.

4.3.5 Paleontología

La juventud de los terrenos donde se construirá la ampliación y el nuevo canal paralelo al ya existente no predispone la existencia de depósitos paleontológicos anteriores al Holoceno, teniendo en cuenta que la profundidad de excavación no sobrepasará los 4 m de profundidad sobre la cota local. Ello implica que no impactarán los niveles de Loes subyacentes, portadores de la fauna y los depósitos de la Edad Mamífero-Lujanense. Por ello, el eventual impacto estará concentrado en evidencias de la biocenosis actual y aquella que pueda estar incluida en los sedimentos de la Fm Atalaya (Cavallotto et al., 2005; ver Figuras 32 y ss.), que representa la ingresión marina del Holoceno medio. La biocenosis asociada a este evento es aún poco conocida, y por lo tanto el registro de este período es sumamente importante para analizar la evolución paleoambiental y las características biológicas de la misma.



[Firma manuscrita]



Figura 93: Depósitos del Holoceno medio, dominados por restos de *E. mactroides*, a 2 m de profundidad aproximadamente (tomado de Cavallotto et al., 2005)

El proceso de excavación del canal puede sin duda alguna impactar los depósitos conchiles depositados durante el episodio transgresivo/regresivo del Holoceno medio, ya que estos depósitos se pueden encontrar a 2 metros de profundidad (Figura 33). Si bien la fauna que puede estar incluida en estos depósitos es moderna, su significado paleoambiental y zoogeográfico es altamente significativo para el estudio no solo de los taxones incluidos en los depósitos.

No existe en la bibliografía paleontológica de la región, referencia alguna a la existencia de depósitos de interés paleontológico en el área específica de la traza del nuevo canal, ni sobre el área particular de disposición final de los sedimentos. No obstante, se recomienda que los trabajos de excavación cuenten con un monitoreo paleontológico.

5 EVALUACIÓN DETALLADA DE IMPACTOS Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Dado que los estudios de detalle sobre el área a ser intervenida se llevaron a cabo al mismo tiempo que se está desarrollando el proyecto ejecutivo de la obra es que ha sido posible incorporar dentro del diseño del proyecto algunas nociones que permiten evitar o minimizar impactos identificados como consecuencia de la ejecución de la obra. Así se presentan a continuación los impactos que se identifican para la intervención prevista sobre el medio caracterizado y las medidas que se recomienda tomar e incorporar como parte del diseño y gestión de la obra, luego en un apartado específico se detallan los ajustes al proyecto original (presentado en el punto 3), que resultan de la implementación de las medidas.

5.1 IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA NATURAL

Las obras producirán la modificación del sistema natural en un área importante del Canal Santa María y también en el predio donde serán depositados los sedimentos y suelos que se extraigan como consecuencia de la obra. Esta acción generará al menos los siguientes impactos:

- a) pérdida del valor escénico del paisaje, con generación de geoformas ajenas al lugar
- b) pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona de obras

- c) segregación espacial de grandes vertebrados, por pérdida de sus hábitat naturales.
- d) posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales.
- e) posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.
- f) daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproductividad, como consecuencia de la pluma de turbidez que produzca la remoción de sedimentos durante el dragado.

Seguidamente se realiza una referencia a los temas planteados, a su posibilidad de ocurrencia, y a medidas de gestión, cuando corresponda.

5.1.1 Pérdida del valor escénico del paisaje

El Delta del Paraná y el área donde se plantean las obras de ensanche, ha sido alterado desde comienzos del siglo pasado ante la necesidad de hacer posible la vida humana en un paisaje con inundaciones recurrentes. Actualmente el Canal Santa María muestra que se produjo la revegetación ribereña y que no existen pasivos ambientales como consecuencia de los trabajos que dieron origen al Canal. La presencia de especies exóticas, ajenas al humedal, no se relaciona con las tareas de construcción del mismo sino con actividades agropecuarias en la zona.

Por lo expresado: la ampliación de la obra existente puede considerarse un **impacto localizado, temporario, de influencia menor sobre el contexto del paisaje.**

5.1.1.1 **Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto**

Como medidas se ha incorporado al diseño de los recintos nociones que permiten evitar o minimizar la ocurrencia de los impactos identificados. Estas medidas son:

- Se afectará la menor área posible.
- Se dejará un área buffer sin cubrir con depósitos de sedimentos (similar a 30 m desde cada canal, el actual y el aliviador a ser construido)
- Se desarrolla un diseño de los recintos, con pendientes tendidas, que eviten la erosión y favorezcan la re-vegetación natural.
- Los recintos tendrán pendientes similares a 1:4 y, entre uno y otro, habrá una distancia de al menos 20 m, para permitir el escurrimiento y el pasaje de la fauna. Se priorizará mantener como secciones de drenaje los escurrimientos naturales o construidos pre-existentes.

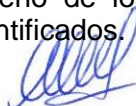
5.1.2 Pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona de obras

El relevamiento de campo da cuenta que en el área afectada por el proyecto, no se encontraron especies amenazadas o en peligro de extinción, o de difícil reposición, si bien esto no disminuye el compromiso de favorecer la restauración del sistema natural, especialmente, en cuenta que se trata de un área de humedales, con estrecha relación a la Reserva Otamendi.

Por lo tanto, este impacto se identifica como **localizado, temporario y de influencia menor sobre el contexto de paisaje.**

5.1.2.1 **Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto**

Como medidas se ha incorporado al diseño de los recintos nociones que permiten evitar o minimizar la ocurrencia de los impactos identificados. Estas medidas son:



- Generación de recintos con taludes con pendiente suave, que facilite la colonización secundaria.
- Desarrollo de un área forestal con especies nativas, con asesoramiento de PN (personal de Reserva Otamendi utilizando ejemplares cultivados en su vivero)
- Realización de pasa faunas entre los recintos.

5.1.3 Segregación espacial de grandes vertebrados, por pérdida de sus hábitat naturales

Se espera que se produzca un desplazamiento temporal de los animales de la fauna silvestre por efecto del ruido de la maquinaria y luego por la actividad de la excavación, transporte y acumulación de materiales en los recintos.

Sin embargo, en el reconocimiento de campo la información indica baja actividad de la fauna silvestre en el área de obras (avistaje, baja presencia de rastros, excrementos de animales silvestres, nidos, cuevas y otros indicadores de actividad).

Por lo expresado, el impacto se valora como **localizado, temporario y de influencia menor sobre el contexto de paisaje.**

5.1.3.1 Medidas de mitigación propuestas

Como medidas se incorporará en la gestión de obra acciones tendientes a minimizar o evitar actividades del personal que puedan afectar en mayor medida a la fauna local. Estas medidas son:

- Capacitación del personal de obra para el reconocimiento de los animales de la fauna silvestre y evitar molestarlos u hostigarlos.
- Evitar la tenencia de perros en los campamentos.
- Prohibir cualquier forma de cacería.

5.1.4 Posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales

Las operaciones de excavación en el área de la traza del canal actual y la de deposición de sedimentos en los recintos, generará la remoción de materiales que se encuentran en el banco de semillas. También generará en la superficie del suelo un área de materiales sueltos que pueden ser aprovechados por especies oportunistas que poseen mecanismos de dispersión e implantación más agresivos que los de las especies locales (ligustro, tipa negra, mora, entre otras).

Dado que el **riesgo vinculado con estos procesos no es conocido es que se aplica el principio precautorio.**

5.1.4.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Finalizadas las obras, se realizará una inspección para alertar tempranamente sobre la posible implantación de propágulos de especies invasoras. Con posterioridad, se acordará el monitoreo de la zona intervenida con la participación de Parques Nacionales.

En caso de verificar la presencia de especies exóticas invasoras se procederá a la extracción manual.



5.1.5 Posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.

La ampliación del Canal Santa María requiere previo a la remoción de suelos/sedimentos, el desmonte de la franja a ser intervenida, pudiendo resultar una superficie del orden de las 28 hectáreas. Una estimación preliminar, indica que puede representar una biomasa semejante a las 900 toneladas, con un volumen que impediría sepultar esa biomasa debajo del suelo de los recintos. Por tal motivo es necesario reducir ese material antes del movimiento y deposición de materiales. Se discutieron varias opciones, pero la que aparece como viable es la quema de la biomasa. En el marco de estas discusiones han participado los responsables de la gestión de la Reserva Otamendi, hoy PN Ciervo de los Pantanos (APN).

Esta operación se realizará con carácter excepcional, con la debida habilitación por las autoridades competentes, y con el asesoramiento de Parques Nacionales.

Las operaciones básicas implican el estibado, secado al aire y quema controlada durante el invierno.

Los impactos susceptibles de ser generados, son los propios de la tarea:

- posible propagación del fuego fuera del área de quema
- afectación de la vegetación de sitios aledaños por aumento de temperatura
- muerte de animales por efecto de la quema

Los impactos definidos en el apartado anterior pueden calificarse como **moderados a bajos**, debido a que la quema de las estibas se producirá en áreas autorizadas por APN y con las condiciones necesarias para garantizar el control sobre la operación.

5.1.5.1 **Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto**

Las operaciones previas, durante y posteriores a la quema, serán supervisadas por Parques Nacionales, que posee profesionales capacitados en manejo del fuego y un protocolo a tal fin.

5.1.6 Daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproductividad

Es conocido que el aprovechamiento de la energía solar en los sistemas acuáticos se produce por la actividad fotosintética de los productores primarios (plantas acuáticas visibles y algas). La energía es aprovechada para producir compuestos orgánicos más complejos desde las algas a los peces, en el proceso conocido como malla trófica.

Un bloqueo de la energía solar por presencia prolongada de sedimentos suspendidos en el agua, podría producir daños en la malla trófica y caída en la productividad del ecosistema. Este riesgo ha sido presentado en la DIA y resulta pertinente en función de lo expresado.

Sin embargo, la información obtenida en campo durante los relevamientos, da cuenta que no se registraron plantas acuáticas grandes en el canal (macrófitos) debido a la geometría del mismo, con taludes de pendiente pronunciada. Están impedidos también, al igual que las algas planctónicas, por la baja transparencia del agua. Durante el reconocimiento de campo se obtuvieron datos de transparencia (medida de disco de Secchi) de 15-22 cm, lo que explica el bajo aporte de los productores primarios en el canal. La información disponible indica también que los peces no están confinados en el canal Santa María, sino por el contrario, tienen activo desplazamiento al Paraná de las Palmas y al río Luján.

Por lo expresado, **el riesgo de impactos por incremento de la turbidez, como consecuencia del dragado, sobre la productividad, debe considerarse muy bajo, localizado y temporario.**



5.1.6.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Objetivos Generales

- Brindar el marco para la gestión ambientalmente sustentable de las actividades de dragado y excavaciones de la obra.
- Fomentar buenas prácticas ambientales y generar una base de datos consolidada del sitio durante las operaciones.
- Asegurar el seguimiento de variables físicas en el área de dragado como en la zona de salida de los sitios de disposición del material dragado.

Principales Características y Contenidos

El Programa de Evaluación de Calidad de Agua pretende:

- Brindar los lineamientos básicos correspondientes al programa de monitoreo para evaluar la calidad del agua, tanto en el canal como en las áreas de vaciado.
- Producir bases de datos y sistematización de la información generada sobre calidad del agua en función del avance de la obra.
- Contrastar los resultados obtenidos con los criterios de calidad de agua, y el estado natural, tomados como referencia, de manera de poder mitigar cualquier desvío que se observe durante los trabajos.
- Brindar lineamientos para el monitoreo de la pluma generada por la descarga de sedimentos durante las actividades de dragado.

Procedimiento:

Se tomarán muestras agua y se realizarán medidas de Turbidez y Sólidos en suspensión, previo y durante la ejecución de las actividades de dragado y descarga del material.

Las muestras se ubicarán a la salida de los recintos y a 250 mts, para evaluar las condiciones en el curso principal.

Las muestras serán tomadas en campo con un equipo que mida turbidez y SST calibrado con soluciones de referencia específicas, el principio de medición se basa en un proceso combinado de absorción de luz dispersa infrarroja, el que determina el valor más bajo turbidez según DIN EN 27027 en forma tan precisa y continua como el alto contenido de lodo. Para hacerlo, la luz que dispersan lateralmente las partículas de turbidez se miden en un ángulo de 90°. En el caso del material sólido, la medición se realiza a un ángulo de 90° y 120°. Se utilizará un equipo similar a HATCH DOC023.92.90050 "Instrumento manual TSS Portable de medición de turbidez y sólidos". El mismo presenta las siguientes características técnicas:



Especificaciones de rendimiento		
Longitud de onda	860 nm	
Parámetro	Turbiedad	Sólidos (materia seca)
Método de medición	Técnica de luz alternante de haz múltiple combinado con sistema de diodo IR y enfoque del haz	
	Medición de la dispersión de luz en 90° de 2 canales de acuerdo con DIN/EN 27027/ISO 7027; verificación del valor de medición adicional por medio de la medición de múltiples ángulos de seis canales	Medición de la absorción modificada por medio de la medición de múltiples ángulos de seis canales
Rango de medición	0.001–9999 FNU (NTU)	0.001–400 g/L (el límite superior depende de la matriz)
Resolución	0.001 a 0–0.999 FNU 0.01 a 1–9.99 FNU 0.1 a 10–99.9 FNU 1 a >100 FNU	0.001 a 0–0.999 g/L 0.01 a 1–9.99 g/L 0.1 a 10–99.9 g/L 1 a >100 g/L
Precisión	Rango de medición: 0.001–9999 FNU Precisión del valor de la medición: < 3% o +/- 0.02 FNU (el que sea mayor)	Rango de medición: 0.001–400 g/L Precisión del valor de la medición: < 4% o +/- 0.001 g/L (el que sea mayor)
Reproducibilidad	<4% del valor de la medición	<5% del valor de la medición
Unidades	FNU, NTU, EBC	ppm, mg/L, g/L, %

De este modo, se pueden tomar en el sitio de trabajo y en tiempo real, muestras de Turbidez y de la estimación de Sólidos en Suspensión para identificar, de manera temprana, posibles impactos asociados al cambio en el transparencia del agua en el curso principal producto de la actividad de dragado, disposición del material y regreso del agua de la hidromezcla al CSM.

De no contarse con un instrumento como el antedicho, se deberá construir una curva de calibración, de dominio adecuado, para establecer la relación entre Turbidez (NTU) y Sólidos en suspensión (SST). Básicamente, la relación NTU / SST se interpreta mediante análisis de regresión lineal. La relación entre los sólidos en suspensión y la turbidez es exclusiva de cada instrumento y cada sitio de estudio, por lo que los instrumentos deben ser calibrados antes de la implementación en campo.

Para el monitoreo de los fenómenos que puedan dar origen a impactos derivados de aumentos en la turbidez, se tomará un valor límite de 2000 mg/l a la salida del vertedero con un margen de revancha de 200mg/l y de 1500 mg/l sobre el curso principal. Las mediciones sobre el curso principal, serán a 250 metros aguas abajo del sitio de vertido al Canal, para dar lugar a la uniformización. En este lugar, se extraerán muestras superficiales en cercanías de cada margen, con una frecuencia de dos veces al día mientras duren los trabajos de dragado y disposición de material en los recintos.

Como antecedente para la validación del valor umbral propuesto, se cuenta con datos medidos durante las crecientes del río Bermejo, en la margen derecha del río Paraná, en Corrientes. Allí se han medido hasta 5000 mg/L de SST. Por otro lado, en el río Paraguay, luego de la desembocadura del río Bermejo se han medido 25000 mg/L de SST en la creciente extraordinaria del año 1997-98.

Localmente, como antecedente para el sitio de estudio, los análisis de calidad de agua realizados sobre el curso principal de CSM (abril 2018) arrojan valores de Turbidez de entre 10 y 32 NTU que deberán ser re medidos en el momento y en los sitios donde se instalen los vertederos de los recintos y que grafican la condición del sistema que alberga las comunidades acuáticas locales.



En caso que se superaran los valores propuestos, se tomarán medidas de restricción de operaciones y se verificará la eficiencia de los recintos en la retención de sedimentos.

En este sentido, y para favorecer el funcionamiento de los recintos como áreas de retención de sedimentos, bajo la configuración propuesta, es que se incorporan al diseño medios de interconexión entre ellos.

Resultados:

Los informes de presentación de la información surgida del Programa de seguimiento de calidad de agua, deberá incluir en formato digital en programa Excel, la presentación de los resultados del monitoreo atendiendo al formato de planilla que se presenta a continuación.

Fecha de toma de muestra			Hora toma de muestra	Nombre de la estación	Localización		Profundidad a la que fue obtenida la muestra	Método de toma de muestra	Cadena de custodia número o código
día	mes	año	hh:mm		Latitud	Longitud			
					(grad° min´ seg´´)	(grad° min´ seg´´)	(m)		número o código

Los resultados de las determinaciones realizadas sobre las muestras de agua deberán informarse en una tabla Excel en formato horizontal, titulando cada columna con los conceptos que se detallan a continuación en negrita y presentando la información correspondiente a cada una de ella, atendiendo a las observaciones que se expresan para cada concepto.

Estación / lugar de monitoreo

Año de realización de la determinación: Indicado con cuatro dígitos.

Mes de realización de la determinación: Indicado con dos dígitos.

Día de realización de la determinación: Indicado con dos dígitos.

Parámetro

Resultado

Unidad de medida

Error El informado por el laboratorio / equipo para cada una de las determinaciones.

Límite de detección

Unidad de medida del límite de detección

Límite de cuantificación

Unidad de medida del límite de cuantificación

Método de determinación

Determinación en campo: Deberá indicarse SI o NO

Laboratorio: El que haya realizado la determinación (si corresponde)

Informe N°: El número o código de informe particular en el que el laboratorio informa el resultado (si corresponde)

5.1.7 Daños sobre las aves por la generación de ruidos durante el dragado del canal

El análisis del potencial impacto acústico respecto de las aves, tomadas como indicador de afectación, se ha realizado en función de los valores típicos de emisión para los equipos a ser utilizados y la protección de las aves, especialmente en la zona de Reserva Estricta de la Reserva Natural Otamendi. De acuerdo con este análisis y los valores de ruido a partir de los cuales se reportan afectaciones en el comportamiento o la salud de las aves, se verifica que a 10 m de la fuente los niveles de ruido estarían por debajo de los límites de afectación al comportamiento. En este sentido y en función de dichos resultados no se proponen medidas específicas de control para este aspecto.

5.2 IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA ARQUEOLÓGICO/ PATRIMONIAL

5.2.1 Potenciales impactos identificados

En base a los antecedentes bibliográficos y al análisis parcial de campo llevado a cabo, no se identifica la existencia de sitios arqueológicos ni paleontológicos en la superficie del terreno que será impactada por la obra. Los análisis de campo no son concluyentes al respecto, dado que la mayor parte del área a ser afectada no pudo ser inspeccionada, por cuanto se establece un Programa de monitoreo que se especificado en función del programa de avance de obra.

5.2.2 Medidas de mitigación propuestas

Dada la cercanía de numerosos depósitos arqueológicos, y la inaccesibilidad del terreno, se sugiere efectuar un monitoreo arqueológico y paleontológico durante las tareas de conformación de los recintos de disposición de los sedimentos, de las excavaciones destinadas a ampliar el canal Santa María.

5.3 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y LOS SEDIMENTOS

5.3.1 Potenciales impactos identificados

Las acciones de dragado tienen la potencialidad de afectar al curso de agua y por ende a la biota que en este se desarrolla de dos maneras diferentes y complementarias:

- a) Re-suspendiendo y aumentando la exposición de contaminantes retenidos en el sedimento y que migrar hacia el agua
- b) Aumentando los niveles de sólidos en suspensión de manera temporaria y afectando la bioproduktividad por la afectación de la transparencia o sea del ingreso de luz solar.

De acuerdo con los ensayos realizados en ocasión de este proyecto y con los antecedentes analizados, en el área de estudio no hay registro de contaminantes en sedimentos que puedan generar una afectación significativa del medio cuando se lleven a cabo las acciones de dragado. De hecho se ha verificado que los parámetros medidos cumplen con las normas de referencia internacional para dragados sin control adicional.

En cuanto a la turbidez o control de incorporación de sólidos suspendidos a la columna de agua se desarrollarán medidas para controlar, tanto el flujo de ingreso al canal o río Paraná desde los recintos, como en el cuerpo de agua una vez se genere el vertido, verificando que los niveles de sólidos se encuentren dentro de las fluctuaciones naturales del sistema (esto asegura que las especies que allí se desarrollan se encuentran adaptadas a estas variaciones).

En conclusión no se espera que los **impactos generados por el aumento de SST en la columna de agua sean de baja intensidad de extensión local y de corto plazo.**



5.3.2 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Como medidas se incorporan en el diseño de los recintos de refulado la conexión física temporal entre ellos de forma tal de mejorar la capacidad de retención de los mismos y por ende que el vuelco contenga una menor cantidad de sólidos en suspensión. El detalle de cuantos recintos deberán ser conectados entre sí se detallará una vez se cuente con la siguiente información detallada:

- El cronograma detallado de avance de obra
- La productividad de los equipos a ser utilizados
- Los resultados de los estudios de granulometría de las muestras extraídas

La necesidad de unir temporariamente recintos radica en que como parte del diseño de estos y de forma tal de favorecer la construcción e pasos de fauna cercanos se han generado espacios relativamente pequeños para los recintos individuales. Así, se podrán unir varios recintos utilizando cañerías que los conecten y que aumenten el tiempo de residencia de los líquidos generados por el dragado y por ende una mayor sedimentación. Estas cañerías podrán ser fácilmente removidas una vez finalizadas las obras de manera de dejar habilitados los pasos de fauna diseñados.

5.4 CONCLUSIONES

La conclusión fundamental de este apartado es que al incorporar en el diseño de la obra aspectos que favorezcan su integración al sistema, entonces menores deberán ser las acciones de adecuación que haya que realizar a su finalización. Esto responde al principio de adaptabilidad, ya que las especies tanto vegetales como animales que se desarrollan en el sistema natural a ser intervenido ya se encuentran adaptadas a estos sistemas y por tanto podrán recomponerse rápidamente si el proyecto puede replicar, de la mejor manera posible, las geofomas del sistema natural en su condición actual.

Por esta razón es que los esfuerzos puestos en el diseño del proyecto de forma temprana resultan mucho más eficientes que la determinación de medidas de acondicionamiento, mitigación y compensación posteriores.

6 AJUSTES DEL PROYECTO

El proyecto de ampliación del Canal Santa María surge como parte del listado de obras recomendadas en el marco del Plan Maestro de la Cuenca del Río Luján y su definición fue realizada de forma general. Avanzando en el proceso de licitación de la obra y habiendo recibido los condicionantes específico por parte de las Autoridades Ambientales que tienen participación jurisdiccional es que amerita la realización de una serie de estudios previos que permitan cumplimentar con algunas solicitudes específicas y trazar las acciones detalladas de los programas de gestión y control ambiental y social a ser implementados.

En este contexto la DIA 1539/2017 del OPDS establece:



..."Antes del inicio de las obras el Contratista deberá presentar el Proyecto Ejecutivo conjuntamente con la ampliación del EsIA que contenga mínimamente: memoria descriptiva y planos con la ubicación exacta de las obras y una descripción detallada de cada una de las tareas necesarias para ejecutarlas. Con respecto a la ampliación del canal Santa María y la apertura del Canal Aliviador se deberá describir: equipos que se utilizarán para extraer el material metodología de extracción, transporte de material a los sitios de disposición final y zona de vertido. Localización con coordenadas geográficas y demarcación de los límites de la zona de vertido sobre plano satelital. Volúmenes a remover. Se deberá hacer expresa indicación en la metodología del dimensionamiento de los sitios de disposición, el criterio de operación y los controles que se efectuarán para garantizar la calidad del agua vertida al curso luego de la sedimentación. De realizarse movimiento de suelos con excavadoras se explicitará la metodología para la excavación, transporte, disposición de suelos en los sitios de disposición y acondicionamiento de la superficie de depósito"...

En este sentido y de acuerdo con los resultados de los estudios detallados de campo es que se han determinado una serie de aspectos ambientales a ser incluidos en el diseño del proyecto que permiten, desde el inicio, incorporar medidas que permitan minimizar las acciones de control y acondicionamiento posterior que requiera el proyecto para su abandono sostenible.

Asimismo, el diseño de las obras debe adecuarse al escurrimiento del agua en la planicie en las distintas fases hidrológicas para favorecer las distintas formas de vida y también para evitar escenarios de retención del agua que pudieran afectar áreas adyacentes de la obra.

Estos aspectos del diseño que se han definido en las secciones anteriores se integran en este punto a modo de descripción de las tareas a realizar de manera de lograr la mejor adaptación al sistema natural en la zona del proyecto.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES A SER INCLUIDOS EN EL DISEÑO DEL PROYECTO

Como base para el ajuste del diseño de los recintos se han considerado los siguientes criterios de sustentabilidad natural:

- a) La variabilidad en las geoformas del área permitirá sustentar sistemas naturales más diversos (acrecentar la eco diversidad). En este sentido un relleno continuo de las parcelas disponibles para la disposición del material no permitiría la conformación de medios diferenciales donde puedan evolucionar distintas estructuras naturales, a la vez que crearía una barrera al escurrimiento y también al pasaje de la fauna de grandes vertebrados, debiendo adicionarse un efecto paisajístico extraño a la naturaleza zonal.
- b) De acuerdo con la DIA y Resolución de PN, uno de los condicionantes limita las intervenciones de la obra a las parcelas afectadas a los rellenos, por ende, el material que el proyecto original determinaba disponer para relleno de un camino debe disponerse en los recintos a ser construidos fuera de la jurisdicción de la Reserva Otamendi.
- c) Resulta importante mantener, en la medida de lo posible, los escurrimientos naturales que existen en la parcela a rellenar. Este aspecto también forma parte de los condicionantes establecidos en la DIA.
- d) Deben definirse pasos entre recintos de forma tal de favorecer la permeabilidad del terreno para la fauna (pasos de fauna)
- e) Los taludes de los recintos deben ser lo suficientemente tendidos en todas las caras del relleno para evitar la erosión del terreno y facilitar la colonización secundaria por la vegetación. Esta medida también permitirá el paso de la fauna a su través. .

Asimismo, el diseño de los recintos debe cumplimentar con los siguientes condicionantes técnicos y constructivos:



- a) Los recintos deben contener todos los materiales a ser excavados o dragados.
- b) Los efluentes a ser vertidos en los cuerpos de agua superficiales (Canal Santa María y/o Río Paraná), deben cumplir con parámetros de protección de la vida acuática, o sea que las concentraciones de sólidos suspendidos en dichos efluentes deben estar dentro de las fluctuaciones naturales de sólidos que el río presenta, de manera tal de no generar un impacto negativo sobre las comunidades del el curso receptor.
- c) El diseño ajustado de los recintos y su operación recomendada debe estar dentro de los parámetros constructivos previstos en el pliego y las tareas constructivas deben poder llevarse a cabo con los equipos que el contratista haya puesto a disposición de la obra según su propuesta.
- d) El contratista dará aviso temprano de cualquier posible contingencia ambiental ajena a lo previsto en este estudio.



7 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL – PROGRAMAS GENERALES Y SEGUIMIENTOS PARTICULARES

Este Plan de Gestión Ambiental y Social se integra específicamente para la obra de Ampliación de la capacidad del Canal Santa María (Río Luján), a ser desarrollado por la UTE PENTAMAR S.A y SABAVISA S.A

RESPONSABLE AMBIENTAL: Lic. Pablo Binder

Equipo ambiental: Ing. Cristina Goyenechea, Dr. Juan José Neiff, Dr. Ulises Camino, Dr. Daniel Loponte

El presente PGAYs fue formulado en base a las especificaciones y condicionamientos obrantes en los siguientes documentos:

- *"PLAN INTEGRAL Y PROYECTO OBRAS DE REGULACIÓN Y SANEAMIENTO RIO LUJÁN"*
Partidos de Campana, Chacabuco, Escobar, Exaltación de La Cruz, Gral. Rodríguez, José C. Paz, Luján, Malvinas Argentinas, Mercedes, Moreno, Pilar, San Andrés de Giles, San Fernando, Suipacha, Tigre. Expediente N° 2406-2391/11(agosto 2015)
- *El Art. 2 del pliego de especificaciones técnicas particulares (PET) referido a la obra de Ampliación de la Capacidad del Canal Santa María (Río Luján).*
- *El documento denominado "Capítulo E, Plan de Gestión y Manejo Ambiental (PGMA) y Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAS)" de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas (DPOH).*
- *Las observaciones incluidas en la Resolución 355-E/2017 de la ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES con fecha 14/09/2017.*
- *Las observaciones incluidas en la Declaratoria de Impacto Ambiental (Res. 1539/17) emitida por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) con fecha 21/09/17.*
- *El documento "Marco sobre Aspectos Ambientales y Sociales para el Proyecto "Plan de Manejo de la Cuenca del Río Luján"" (2017) que describe el proceso de selección, evaluación, tratamiento y gestión de aspectos relacionados con las salvaguardas CAF (Banco de Desarrollo de América Latina).*
- *El ANEXO III Interim environmental and social safeguards of the Fund, del documento Decisions of the Board – Seventh Meeting of the Board, 18-21 May 2014 (GCF/B.07/11) de Green Climate Fund (GCF), que enuncia las salvaguardas ambientales y sociales de GCF.*

A su vez se ha considerado todas las especificaciones, obligaciones y recomendaciones vinculadas con la normativa aplicable (nacional, provincial y municipal).

7.1 CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DE LA DIA 1539/2017 DEL OPDS

El proyecto de ampliación del Canal Santa María surge como parte del listado de obras recomendadas en el marco del Plan Maestro de la Cuenca del Río Luján y su definición fue realizada de forma general. Para la efectiva construcción de dichas obras es requerimiento legal en el marco de la Provincia de Bs As, llevar adelante los estudios ambientales necesarios para la consecución de los permisos específicos que habiliten la construcción del proyecto de acuerdo a la descripción provista por el proponente y a los condicionamientos emanados de la Autoridad de Aplicación (OPDS).



De esta manera y avanzando en el proceso de licitación de la obra y habiendo recibido los condicionantes específicos por parte de las Autoridades Ambientales que tienen participación jurisdiccionales es que se detallan a continuación aquellos que refieren a la necesidad de llevar adelante estudios previos como los que se orientan al ajuste del proyecto para su mejor integración en el medio. En los puntos que siguen se detalla lo solicitado para ambos grupos y la forma en que esto alimenta o condiciona la definición de los programas específicos para la gestión socio ambiental de la obra.

7.1.1 Requerimiento de estudios previos

En este contexto la DIA 1539/2017 del OPDS establece:

..."Antes del inicio de las obras el Contratista deberá presentar el Proyecto Ejecutivo conjuntamente con la ampliación del EsIA que contenga mínimamente: memoria descriptiva y planos con la ubicación exacta de las obras y una descripción detallada de cada una de las tareas necesarias para ejecutarlas. Con respecto a la ampliación del canal Santa María y la apertura del Canal Aliviador se deberá describir: equipos que se utilizarán para extraer el material metodología de extracción, transporte de material a los sitios de disposición final y zona de vertido. Localización con coordenadas geográficas y demarcación de los límites de la zona de vertido sobre plano satelital. Volúmenes a remover. Se deberá hacer expresa indicación en la metodología del dimensionamiento de los sitios de disposición, el criterio de operación y los controles que se efectuarán para garantizar la calidad del agua vertida al curso luego de la sedimentación. De realizarse movimiento de suelos con excavadoras se explicitará la metodología para la excavación, transporte, disposición de suelos en los sitios de disposición y acondicionamiento de la superficie de depósito"...

Para cumplimentar esta disposición e implementar el criterio de "planificación sustentable" que permita minimizar las acciones de control durante la obra y de adecuación una vez finalizada, es que se llevan adelante las siguientes tareas como parte de la elaboración de la Evaluación detallada de afectaciones ambientales y las consecuentes Medidas de Mitigación:

- Relevamiento del área a ser intervenida por parte de un grupo de profesionales especialistas. Los relevamientos incluyen aspectos naturales (cobertura vegetal, paisaje, sistema natural, entre otros) y culturales (arqueología y patrimonio cultural). También se han hecho las tareas de muestreo y determinación de contaminantes en suelos, sedimentos y agua de forma tal de poder caracterizar acabadamente los materiales que serán movilizados durante la obra y entonces definir medidas de seguimientos representativas de las potenciales afectaciones esperables.
- Definición preliminar de medidas de prevención, minimización y mitigación de las potenciales afectaciones y su tratamiento conjunto con actores parte: DPOH y Reserva Natural Otamendi, de forma tal de estructurar planes de gestión previamente consensuados.
- Integración específica de los programas de gestión ad hoc de las obras y sus medidas de monitoreo asociadas.

Para la conformación de este documento también se toman en cuenta las especificaciones obrantes en los siguientes documentos:

- A) El Art. 2 del pliego de especificaciones técnicas particulares referido a la obra de Ampliación de la Capacidad del Canal Santa María (Río Luján).
- B) El documento denominado "Capítulo E, Plan de Gestión y Manejo Ambiental (PGMA) y Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAS)" de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas (DPOH).



- C) Las observaciones incluidas en la Resolución 355-E/2017 de la ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES con fecha 14/09/2017.
- D) Las observaciones incluidas en la Declaratoria de Impacto Ambiental (Res. 1539/17) emitida por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) con fecha 21/09/17.
- E) Las SALVAGUARDAS AMBIENTALES Y SOCIALES de la CAF – Banco de Desarrollo de América Latina.
- F) Las SALVAGUARDAS AMBIENTALES Y SOCIALES de la GCF – Green Climate Fund.

8 PROGRAMAS OPERATIVOS

8.1 PROGRAMA DE GESTIÓN DE OBRADORES

8.1.1 Objetivo

Brindar la información general de la localización y acondicionamiento de los obradores de la Contratista en la obra de ampliación del Canal Santa María. Establecer las pautas básicas para la gestión general de los diferentes frentes de obra y circulación de vehículos.

8.1.2 Alcance

Aplicable a los vehículos, embarcaciones, obradores y frentes de obra de la Contratista que ejecuta el proyecto.

8.1.3 Procedimientos

La descripción de las acciones de obra define que no será necesario instalar un obrador de forma permanente durante la etapa de construcción. Sino que se conformarán espacios de descanso en 1 / 2 frentes de trabajo cuando se estén construyendo los recintos de modo tal que el personal pueda pernoctar. Por otra parte se detalla que el acceso a las zonas de obra será casi exclusivamente desde el agua. En relación a los sitios de descanso se establecen los siguientes requerimientos que estos espacios deberán cumplimentar y que serán monitoreados periódicamente:

- Que los sitios de descanso presenten condiciones adecuadas para el pernocte del personal.
- Que presenten instalaciones sanitarias adecuadas al número de usuarios.
- Que cuente con recipientes adecuados para la segregación de residuos según su clasificación.
- Que cuente con cartelería informativa adecuada a las acciones que allí se realizan.
- Que los requerimientos del PGAYS en cuanto a la instalación de estas zonas de descanso sea compatible con aquellas especificaciones establecidas en el Programa de Seguridad e Higiene aprobado y presentado.
- Que cuente con los elementos de contención y seguridad adecuados para los contenedores de combustible.
- Aplicar las medidas destinadas a la Gestión de los Residuos y Efluentes en Tierra y Prevención y Control de Contingencias.



- Todos los equipos asociados al obrador deberán estar en buen estado de mantenimiento, mantenidas bien afinadas para reducir las inmisiones sonoras.
- Estará prohibida la caza de cualquier animal presente en la zona y el inicio de fuego o fogatas.

En relación a los vehículos:

- Todos los vehículos deberán estar en buen estado de mantenimiento y mantenidos bien afinados para reducir las inmisiones sonoras.
- Deberán cumplir las exigencias regulatorias vigentes en materia de transporte por carretera, habilitación de vehículos y conductores, rotulado de mercaderías y medidas de seguridad, como también los seguros obligatorios. En este sentido, rige la Ley Nacional de Tránsito, Ley 24.449, con las modificaciones introducidas en materia de procedimientos de infracción (Ley 26.363).
- Deberán estar en buen estado de mantenimiento y deben contar con el certificado vigente de la VTV (Verificación Técnica Vehicular), obligatoria en la Provincia de Buenos Aires.

8.1.4 Implementación y control

Para el control de la implementación de los procedimientos establecidos se ha generado una planilla de seguimiento que se anexa a continuación y que forma parte de los insumos para la Conformación de los Informes de Seguimiento y Monitoreo del PGyS.

Dado que durante la obra la afectación de equipos y personal podrá modificarse en función de las acciones a ser desarrolladas es que en cada Seguimiento se identificarán los frentes de obra en operación y sus obradores o sitios de apoyo relacionados y los vehículos, maquinarias o equipos en funcionamiento. Asimismo se corroborará a modo de control cruzado que los equipos y personal estén incluidos en la nómina presentada en el Plan de Seguridad e Higiene.

A continuación se presenta la Planilla de Seguimiento a ser completada en cada revisión.

Las revisiones están previstas cada 15 días, salvo que como recomendación en una de las revisiones se requiera un monitoreo más asiduo. Esta medida será justificada a través del registro de evidencias de desvíos durante los seguimientos.

A continuación, se adjunta la planilla de seguimiento para el presente programa:



VERIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE OBRADORES				
Responsable de la tarea en Obra:				
Responsable Ambiental:				
Responsable de la verificación:				
Fecha:				
Ultima capacitación relativa a este programa:				
Condiciones climáticas del día de la verificación:				
Condiciones climáticas generales de la semana previa al día de la verificación				
Número de obradores o sitios de descanso en operación:				
Equipos, maquinarias o vehículos en operación:				
Obrador auditado:				
Verificación de procedimiento:				
1- Condiciones de habitabilidad generales				
2- Tipo de infraestructura de sanitaria				
3- Almacenaje de insumos				
4- Acopio de residuos				
5- Manejo de combustible (transporte y carga) y sustancias peligrosas				
6- Cartelería				
7- Verificación de conocimientos adquiridos por capacitación:				
Vehículos controlados:				
Verificación de procedimiento:				
1- Cuenta con la VTV				
2- Estado general visualizado				
3- Se encuentra dentro de la nómina de vehículos del Plan de H&S?:				
4- Se registran evidencias de pérdida de combustibles?				
5- Fecha del último mantenimiento:				
Observaciones generales:				
Desvios al programa:				
Recomendaciones:				
Medidas a implementar:				
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:				
Informe Fotográfico al que se asocia esta revisión:				

8.1.5 Responsable

UTE/ Responsable Ambiental

8.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CONDUCTA PARA EL PERSONAL

8.2.1 Objetivo

Las tareas llevadas a cabo durante la ampliación del Canal Santa María requieren necesariamente contar con personal capacitado técnicamente a fin de minimizar la generación de potenciales impactos e implementar el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS) con la necesaria y adecuada responsabilidad.

En este sentido, este programa se justifica ampliamente por la necesidad de lograr, por parte del personal encargado del desarrollo del proyecto:

- una plena conciencia respecto a su rol en cuanto a la preservación, protección y conservación del ambiente en el ejercicio de sus funciones, poniendo especial énfasis en la cercanía del área del proyecto a las ANPs; y
- un entrenamiento respecto a sus responsabilidades en materia ambiental que le permita llevar a cabo las medidas de mitigación y control que le competan y, particularmente, hacer frente a las contingencias que pudieran presentarse.

Los objetivos del programa son los siguientes:

- planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, actividades prohibidas en las áreas naturales protegidas, 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 a los diferentes niveles de responsabilidad específica asignados al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación, preservación, protección y control.
- roles a cumplir ante las diversas situaciones de emergencia que pudieran presentarse, cuyos contenidos generales son explicitados en el Programa correspondiente al Plan de Contingencias, con la generación de consecuencias ambientales significativas.

8.2.2 Alcance

Este Programa establecerá dos acciones diferentes: acciones de capacitación directa y acciones de acompañamiento.



Las acciones de Capacitación Directa incluirán los contenidos básicos necesarios para cumplir con los objetivos establecidos. Se llevará a cabo la evaluación de las acciones de capacitación, ya que es imprescindible para corroborar su eficacia y la necesidad de realizar ajustes e intensificar acciones conforme a lo que sea necesario. Las acciones de acompañamiento se refieren a la fijación de los conocimientos a través de las conversaciones mantenidas fuera de las tareas de capacitación o a partir de la respuesta a consultas que pudiera hacer el personal de obra en cualquier instancia distinta al espacio específico de capacitación y que pudiera incluir aspectos ambientales generales más allá de los abordados en la obra. Este aspecto es fundamental ya que implica un proceso de educación ambiental general que permite incorporar estos aspectos en todos los ámbitos de la vida del personal que trabaje en obra.

8.2.3 Procedimientos

Los temas clave a incluir en los procesos de capacitación son los siguientes:

- nociones básicas sobre ambiente, recursos naturales y desarrollo sostenible,
- aspectos específicos de la Reserva Natural Otamendi (ecosistema resguardado, misiones y funciones, actividades prohibidas, etc.). Dentro de este aspecto se capacitará respecto de la importancia de las especies protegidas en esta reserva, por ejemplo el ciervo de los pantanos y las formas en las cuales se puede propiciar su protección y no perturbación.
- contaminación de agua y suelo,
- afectación de flora y fauna,
- usos del río y la costa por diversos usuarios,
- gestión de residuos en relación con la obra (restos vegetales resultado de la limpieza del cauce y de la ejecución de las obras, especialmente)
- protección del patrimonio arqueológico, paleontológico y cultural,
- impacto ambiental, medidas de mitigación y plan de gestión ambiental de la obra,
- preparación y respuesta ante contingencias.

Además de capacitar al personal en cuanto a conocimientos respecto al cuidado ambiental se hará énfasis en cuanto a la modificación de hábitos desfavorables para la prevención de impactos ambientales. Por otra parte, se identificarán las prácticas más comunes de los trabajadores en obras similares, relativas a los cuidados con la manipulación de materiales, sustancias y segregación de residuos.

Cada módulo se compondrá de un desarrollo teórico para cada tema verificando, el capacitador, de la correcta comprensión e internalización de los temas tratados por parte del personal asistente.

Tanto el contenido teórico como su ejemplificación práctica capacitarán al participante para:

- Analizar y evaluar las acciones derivadas del desarrollo del proyecto desde el enfoque de su incidencia ambiental.
- Señalar los riesgos asociados a cada acción evaluada.
- Identificar y aportar soluciones para controlar dichos riesgos.
- Evaluar y controlar la calidad del medio en el entorno del proyecto.

El desarrollo del Programa debe ser evaluado en forma continua y, además, se realizará una evaluación integral al finalizar el Programa con el fin de detectar su nivel de efectividad. Esto permite aprovechar esta información para corregir aquellos aspectos del programa que no hayan quedado claros.



La evaluación se puede llevar a cabo a través de encuestas con cuestionarios simples y simulaciones de situaciones típicas en que la aplicación de los contenidos de la capacitación impartida pueda ser constatada.

Por otra parte, es importante que se desarrollen acciones de acompañamiento, como campañas de divulgación con temas específicos, elaboración y colocación de señalizaciones específicas.

Dado que se espera que los Programas y Subprogramas sean implementados en instancias distintas de la obra y por ende involucren personal que pueda participar en alguna de esas etapas y no en otras, es que previo al control de los programas, se hará una inducción general respecto del programa que será controlado y las nociones básicas que este incluye y que deben cumplimentarse.

8.2.4 Implementación y control

Para cada capacitación se generarán instrumentos distintos dependiendo del personal a ser capacitado y de las actividades que se estén desarrollando en obra. A continuación se presenta una tabla con el tipo de capacitación prevista durante las distintas etapas de avance de obra que se encuentran definidas en el Plan de Trabajos. Dado que el Plan podrá ajustarse de acuerdo con el Proyecto ejecutivo y la definición de las acciones compensatorias a ser ejecutadas, dichas modificaciones o ajustes serán registrados en los Informes de seguimiento. En esos documentos también se definirá la necesidad o no de llevar a cabo refuerzos específicos de educación/capacitación, en función del resultado de las verificaciones de implementación del resto de los programas, a través de los cuales se verificará el conocimiento que el personal tenga sobre su alcance, objetivo e implementación.

Acción de Obra	Tipo de capacitación Requerida
Limpieza de márgenes del Canal actual	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Manejo de rezagos vegetales extraídos • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones
Desmante de la sección del Canal a ampliar y del área donde se construirán los recintos	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Manejo de rezagos vegetales extraídos • Aspectos específico del manejo en la Reserva Natural Otamendi • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones
Construcción de recintos	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Manejo de rezagos vegetales extraídos • Importancia del diseño de los recintos, de la conservación de los drenajes naturales y de la protección de los espacios libres de relleno. • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones • Reconocimiento de potenciales hallazgos arqueológicos
Gestión de la biomasa	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Comportamiento y manejo durante las acciones de quema controlada • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones

Acción de Obra	Tipo de capacitación Requerida
Excavación/ dragado	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Control del elutriado • Importancia de los procesos de revegetación • Aspectos específico del manejo en la Reserva Natural Otamendi • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones • Reconocimiento de potenciales hallazgos arqueológicos
Cierre de recintos	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Importancia de los procesos de revegetación • Aspectos específico del manejo en la Reserva Natural Otamendi • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones
Ejecución de medidas compensatorias	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Manejo de rezagos vegetales extraídos • Aspectos específico del manejo en la Reserva Natural Otamendi • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones
Abandono de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de protección ambiental. • Pasivos ambientales y control de las tareas de abandono • Aspectos específico del manejo en la Reserva Natural Otamendi • Acción ante emergencias y contingencias en embarcaciones

Cada Capacitación tendrá asociada una planilla donde se registrarán los participantes y temas presentados y algunas observaciones de importancia que pudieran surgir durante el dictado de los temas.

Asimismo, se sumará a la planilla las herramientas utilizadas para la verificación de la internalización de los conceptos vertidos, tanto sea a través de listas de chequeo a ser completadas por los participantes como los resultados de la ejecución de prácticas en campo o ejercicios de casos.

A continuación se incluye la planilla de capacitación y registro de asistencia a utilizar:



REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN				
Razón Social: ⁽¹⁾ Pentamar - Sabavisa UTE			C.U.I.T.: ⁽²⁾ 30-71578435-8	
Dirección: ⁽³⁾ RP 27 AV SANTA MARIA 6649 Piso:2 T:A - STA.MARIA PARK			Localidad: ⁽⁴⁾ Rincon de Milberg	
C.P.: ⁽⁵⁾ 1649 // Obra: Ampliación del Canal Santa María			Provincia: ⁽⁶⁾ BsAs	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN			INSTRUCTOR	
Nombre de la Capacitación: ⁽⁷⁾			Nombre y Apellido: ⁽¹¹⁾	
Fecha: ⁽⁸⁾				
Duración (Hs): ⁽⁹⁾			Cargo: ⁽¹³⁾ Resp. Ambiental	
Material entregado: ⁽¹⁰⁾			Sector/Organización: ⁽¹⁴⁾ Serman & Asoc. S.A.	
ASISTENTES				
Nombre ⁽¹⁵⁾	Apellido ⁽¹⁶⁾	Cargo/Puesto ⁽¹⁷⁾	Sector ⁽¹⁸⁾	Firma ⁽¹⁹⁾
RESULTADO DE LA CAPACITACIÓN				
Nº de asistentes: ⁽²⁰⁾			Nº de ausentes: ⁽²¹⁾	
Método de evaluación: ⁽²²⁾				
Resultado de evaluación: ⁽²³⁾				



A su vez, cada integrante contará con un registro personal de capacitaciones recibidas para poder realizar el correcto seguimiento del plan individual de capacitación, según la planilla a continuación:

REGISTRO DE CAPACITACIÓN PERSONAL									
Razón Social: ⁽¹⁾ Pentamar - Sabavisa UTE							C.U.I.T.: ⁽²⁾ 30-71578435-8		
Dirección: ⁽³⁾ RP 27 AV SANTA MARIA 6649 Piso:2 T:A - STA.MARIA PARK				Localidad: ⁽⁴⁾ Rincon de Milberg		C.P.: ⁽⁵⁾ 1624	Provincia: ⁽⁶⁾ Buenos Aires		
Nombre y Apellido del Trabajador: ⁽⁷⁾								D.N.I.: ⁽⁸⁾	
Puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña en trabajador: ⁽⁹⁾									
	Fecha de realización ⁽¹⁰⁾	Nombre de la Capacitación ⁽¹¹⁾	Duración (Hs) ⁽¹²⁾	Modalidad ⁽¹³⁾	Instructor/ Institución organizadora ⁽¹⁴⁾	Interna / Externa ⁽¹⁵⁾	Material entregado ⁽¹⁶⁾	Resultado de evaluación ⁽¹⁷⁾	Firma Supervisor/RRHH ⁽¹⁸⁾
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
Información adicional: ⁽¹⁹⁾									



8.2.5 Responsable.

UTE/ Responsable Ambiental

8.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES EN TIERRA

8.3.1 Objetivo

El objetivo de este programa es la gestión (segregación, manejo diferencial y disposición final) de residuos producidos durante tareas realizadas en tierra (i.e. Excavaciones) de acuerdo a la normativa vigente.

8.3.2 Alcance

El presente programa de gestión alcanza tanto a los residuos sólidos, semisólidos y líquidos contenidos en recipientes que sean generados por las instalaciones y actividades a desarrollarse en tierra. El responsable de la gestión es la empresa contratista.

8.3.3 Procedimiento

Lineamientos para el Manejo y la Disposición Final de los Residuos Sólidos

Los residuos generados serán recolectados para su acopio transitorio en los puntos estacionarios de trabajo.

En toda la zona de trabajo y áreas adyacentes se encontrará prohibido el enterramiento y/o la quema de residuos, cualquiera sea su clasificación.

Los residuos sólidos serán segregados y almacenados transitoriamente según su clasificación.

- Residuos asimilables a domiciliarios: generados en el obrador como resultado de las actividades desarrolladas en oficina, comedor e instalaciones sanitarias.
- Residuos inertes, generados eventualmente
- Residuos especiales generados como resultado de las operaciones de mantenimiento de maquinarias, equipos y vehículos, el empleo de lubricantes, aceites e hidrocarburos, etc.

Se llevará un registro quincenal de los volúmenes de residuos generados a los fines de realizar el seguimiento pertinente en las etapas posteriores de tratamiento y disposición final.

Los residuos asimilables con domiciliarios serán desechados en bolsas de residuos que se colocarán en recipientes con tapa. Una vez completa la capacidad de las bolsas, las mismas serán dispuestas en contenedores de almacenamiento transitorio, perfectamente identificados con la leyenda RESIDUOS DOMICILIARIOS, que permanecerá siempre cerrado, de forma tal de evitar la proliferación de moscas, roedores y otros animales, y el ingreso de agua de lluvia. Diariamente estos residuos serán transportados al sitio de disposición acordado con la autoridad municipal para su recolección.



Los residuos inertes se desecharán en contenedores perfectamente identificados. Por ejemplo para la disposición transitoria de la chatarra deberá disponerse de un contenedor especial, debidamente estar identificado con un color determinado y poseer la leyenda CHATARRA O MATERIAL INERTE.

Respecto de los residuos especiales, su manipulación y disposición seguirán las prescripciones de la Ley Provincial N° 11.720, su Decreto Reglamentario N° Decreto N° 806/97 y la Resolución SPA 592/00. Aquellos restos de sustancias peligrosas (considerados por la normativa provincial como Residuos Especiales) se depositarán en contenedores especiales, deben estar identificados con un color determinado para este tipo de residuos y ser fácilmente visibles, además tendrán inscripta la leyenda RESIDUOS ESPECIALES. En el caso específico de latas de aceites, grasas y pinturas, el encargado de la limpieza del sitio se cerciorará de que dichos recipientes estén totalmente libres de restos de hidrocarburos o pintura. Si tuviesen algún resto, serán previamente limpiados con material absorbente, que al entrar en contacto con estos productos pasarán a formar parte de los residuos identificados como especiales. En caso de producirse derrames o pérdidas de sustancias peligrosas o residuos especiales, los suelos afectados por contaminación serán considerados residuos especiales. Los mismos serán extraídos y aislados adecuadamente, controlando el destino de sus lixiviados. Oportunamente se gestionará la disposición final de estos residuos a sitios autorizados.

Las obligaciones de los generadores de los residuos especiales son las siguientes:

- Inscribirse en el Registro Provincial de Generadores y/o Operadores de Residuos Especiales, a los fines de obtener el Certificado de Habilitación Especial (CHE). La inscripción al Registro se renueva en forma bianual.
- Abonar anualmente la tasa especial correspondiente.
- Llevar un Registro de Operaciones
- Contratar operadores y transportistas habilitados (inscritos en los registros correspondientes)
- Poseer los manifiestos de transporte, y los certificados de tratamiento y disposición final.

Por otro lado, la Resolución SPA 592/00 regula el almacenamiento de los residuos especiales en las propias instalaciones del establecimiento generador. En tal sentido, en sus disposiciones se fijan una serie de condiciones para realizar el almacenamiento interno transitorio, que se complementan con las establecidas en el Anexo VI del Decreto N° 806/97.

Con relación a las baterías usadas de automotores, camiones y máquinas en general, en caso de existir, las mismas serán devueltas en forma inmediata al proveedor de estos insumos al hacer el recambio. Por lo tanto, cuando se realice una devolución de baterías, el proveedor entregará un recibo de recepción de las mismas, haciéndose responsable de su correcta disposición final. Si por algún motivo de fuerza mayor, las baterías tuvieran que permanecer almacenadas en el obrador o la zona de obra, éstas se ubicarán siempre bajo techo en bateas especiales a fin de evitar el derrame de su contenido. Su manipuleo se llevará a cabo siempre con guantes resistentes al ataque de ácidos.



Residuos Patológicos

Si hay generación de residuos patológicos, los mismos serán enteramente manejados por una empresa encargada de los servicios médicos del contratista

Lineamientos para la Gestión de los Efluentes Líquidos

De acuerdo con la descripción de las actividades de obra, no se prevé la generación de efluentes líquidos más allá de los resultantes de la propia acción de dragado, que serán controlados a partir de la implementación de un programa específico.

Por otro lado, se gestionará el vuelco de efluentes líquidos provenientes de los sanitarios (baños químicos) por medio de la contratación de una empresa habilitada para tal fin, que retire en forma periódica los mismos. Los baños químicos se colocarán en sitios accesibles para el personal, baños químicos portátiles. Los mismos funcionan a base de un compuesto químico líquido que degrada las materias que se depositan, formando un residuo no contaminante biodegradable y libre de olores. El producto químico se cargará en los baños mediante camiones cisterna con equipo especial de bombeo. Los residuos generados en los baños químicos serán evacuados mediante transportes especiales cuando su capacidad fuera colmatada. El proveedor de los baños entregará un recibo de recepción de los líquidos residuales, haciéndose responsable de su correcta disposición final. Cuando se efectúe el traslado de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el transporte. Los baños químicos serán higienizados diariamente, a fin de evitar la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.

Los baños químicos estarán dispuestos a bordo de las embarcaciones operativas y en tierra, en función a la necesidad y etapa de obra. Para las instalaciones portátiles dispuestas en tierra, periódicamente, una embarcación las recogerá y transportará a tierra donde la empresa contratada para la limpieza y extracción de los efluentes.

En cuanto a la protección del recurso hídrico, en caso de que se generen efluentes que vayan a ser volcados, se deberá contar con el permiso de vuelco de efluentes, el cual será solicitado ante la autoridad del agua de la provincia de Buenos Aires (ADA) con la antelación suficiente para su obtención. En dicho organismo deberá ser presentada también la documentación técnica referida al tratamiento que se le dará a los efluentes, según la Ley Provincial 5.965, Decreto 2009/60 y 3.970/90. Previo al vuelco se verificará que el efluente cumpla con los parámetros establecidos en la Resolución 336/03.



8.3.4 Implementación y control

VERIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES EN TIERRA			
Responsable de la tarea en Obra:			
Responsable Ambiental:			
Responsable de la verificación:			
Fecha:			
Ultima capacitación relativa a este programa:			
Volumen generado en la quincena (/ / a / /)			
1- Residuos sólidos asimilables a domiciliarios			
2- Residuos inertes			
3- Residuos especiales (corriente según Ley Provincial N° 11.720, su Decreto Reglamentario N° Decreto N° 806/97)			
RESIDUOS DOMICILIARIOS: Verificación de procedimiento:			
1- Forma de acopio			
2- Frecuencia de recolección y sitio de recolección			
3- Verificación de la segregación adecuada			
RESIDUOS INERTES: Verificación de procedimiento:			
1- Forma de acopio			
2- Frecuencia de recolección y sitio de recolección			
3- Verificación de la segregación adecuada			
RESIDUOS SANITARIOS: Verificación de procedimiento:			
1- Proveedor habilitado para el servicio			
2- frecuencia de recolección.			
3- Verificación de la disposición			
RESIDUOS ESPECIALES: Verificación de procedimiento:			
1- Proveedor habilitado para el servicio de transporte			
2- Proveedor habilitado para el servicio de tratamiento o disposición			
3- Corrientes de desecho generadas (Ley 11720)			
4- Ultimo retiro registrado			
5- Verificación de registros legales: Manifiestos (transporte y tratamiento/ disposición)			
6- Características del acopio transitorio (Resolución SPA 592/00)			
RESIDUOS POTOGENICOS: Verificación de procedimiento:			
1- Proveedor habilitado para el servicio			
2- frecuencia de recolección.			
3- Verificación de la disposición según normativa (manifiestos)			
Observaciones generales:			
Desvios al programa:			
Recomendaciones:			
Medidas a implementar:			
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:			
Informe Fotográfico al que se asocia esta revisión:			

Se acompañará a la planilla de registro con mapas y esquemas de los lugares de acopio autorizados y la logística habilitada para el acceso, retiro, transporte, disposición.

8.3.5 Responsable.

UTE

8.4 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES A BORDO

8.4.1 Objetivos

El objetivo del presente Programa es realizar una correcta gestión de las sustancias y de los residuos sólidos, líquidos y semisólidos generados en las embarcaciones que serán utilizadas para realizar la ampliación del Canal Santa María.

Los objetivos específicos a cumplir son:

- La prevención de la contaminación ambiental.
- La reducción con eficiencia de la cantidad de residuos generados a bordo.
- La clasificación, orden y, en los casos que correspondiera, separación y almacenaje de residuos.
- El control del manejo, transporte, tratamiento, reciclado, reutilización y/o destino final de los residuos.
- El registro de todos los trámites de gestión hasta la eliminación total del residuo.

8.4.2 Alcance

Comprende entre otros la disposición de los materiales generados en las dragas y otras embarcaciones, la recolección y disposición adecuada de residuos peligrosos; y la implementación de exigencias y conductas que eviten los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

Este plan brinda lineamientos de base para la gestión de residuos quedando a cargo del contratista su correcta implementación. Prefectura Naval Argentina es la responsable de monitorear su cumplimiento.

8.4.3 Procedimiento

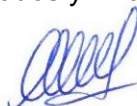
Aspectos Generales

Se adoptarán métodos y equipamientos adecuados para la recolección, almacenamiento y disposición rutinaria de los residuos sólidos, líquidos y semisólidos, fueran domésticos, patológicos o peligrosos.

Se adoptará una política de prevención y disminución al mínimo de los volúmenes potenciales de residuos y se favorecerá el uso de materiales reciclables.

No se permitirá ninguna descarga en el río de residuos y/o vertido de hidrocarburos provenientes del lavado de tanques, achique de sentinas y de lastre y en general cualquier otra acción capaz de tener efectos contaminantes en el río Paraná de las Palmas.

Se controlará mediante procesos de inspección, solicitud de informes, monitoreo y auditoría el desarrollo del Programa de Manejo de Residuos y Efluentes a Bordo.



El contratista será responsable del control de la descarga de residuos generados en el curso de sus actividades. Los residuos se llevarán a puerto / tierra para su entrega al sistema de recepción correspondiente.

Todos los miembros de la tripulación serán informados y entrenados acerca del sistema de recolección y clasificación de basuras y las medidas de prevención de la contaminación.

Sistema de Separación y Almacenamiento de Residuos Sólidos

Todos los residuos generados serán recogidos en contenedores adecuados, con tapa para evitar la acumulación de agua de lluvia, ubicados en lugares estratégicos y separados en categorías codificadas por colores de la siguiente forma sugerida o similar:

- Residuos alimenticios.
- Materiales peligrosos y residuos especiales tales como aceites, trapos con grasa, sustancias química/pintura, recipientes vacíos de sustancias químicas/pintura, sílice de actividades de limpieza por arenado.
- Residuos de metales y materiales de la construcción.
- Residuos generales de cubierta, tales como desechos barridos, plásticos, restos de fundentes, de vidrios y materiales de empaque.
- Desechos de papel, madera, y material de oficina en general.
- Residuos patológicos.

Residuos Líquidos y Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos incluyen materiales que debido a su naturaleza y cantidad son potencialmente peligrosos para la salud humana y el ambiente. Por lo tanto, requieren procedimientos especiales para su manejo, almacenamiento y disposición con el fin de eliminar y/o controlar su peligrosidad. Se extremarán las medidas de cuidado para evitar derrames accidentales de hidrocarburos y/o aceites.

Todas las reparaciones y el mantenimiento de los equipos y maquinarias utilizadas durante el dragado serán responsabilidad del contratista seleccionado y se realizará en lugares habilitados a tal fin. Los efluentes de residuos peligrosos nunca serán descargados al río y se almacenarán para ser entregados a un receptor certificado a tal efecto.

Se confeccionará una lista de todos los materiales peligrosos utilizados. Se dispondrá de Planillas de Datos Químicos (Material Safety Data Sheets) para todas las sustancias usadas o transportadas por el contratista. Las planillas contendrán instrucciones específicas acerca de su disposición y manipuleo. Se utilizará un sistema de identificación y etiquetado para todas las sustancias peligrosas. Todos los contenedores, conductos y otros instrumentos utilizados para el manipuleo de este tipo de sustancias serán etiquetados informando de sus contenidos al personal del proyecto.



Manejo de Hidrocarburos

No se permitirá el vertido de hidrocarburos provenientes del lavado de tanques, achique de sentinas y lastre y en general, de cualquier otra acción que contaminara el agua del río / canal. Para la carga de combustible y lubricantes, se cumplirá con las verificaciones dispuestas en la Lista de Verificaciones para la Prevención de la Contaminación en Operaciones de Carga y Descarga a Granel de Hidrocarburos o sus Derivados, según la Ordenanza Marítima N° 1/93 de la Prefectura Naval Argentina. Los residuos de hidrocarburos se almacenarán a bordo hasta que puedan ser dispuestos en la zona de costa por una empresa certificada en la materia. Se pondrán en ejecución medidas preventivas que impidan derrames de petróleo. En caso de derrame se utilizarán los métodos aprobados por la Prefectura Naval Argentina (Ordenanza N° 8/98) y las recomendaciones de Marpol 73/78, Anexo 1, Reglamento para la Prevención de la Contaminación de Petróleo – Reglamento 26 de SOPEP. El contratista contará con un plan de Contingencias ante Derrames de Hidrocarburos cuyos lineamientos se ajustarán a las normas ya indicadas.

Residuos Patológicos

Si hay generación de residuos patológicos, los mismos serán enteramente manejados por una empresa encargada de los servicios médicos del contratista.

8.4.4 Implementación y control



VERIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS Y EFLUENTES A BORDO	
Responsable de la tarea en Obra:	
Responsable Ambiental:	
Responsable de la verificación:	
Fecha:	
Ultima capacitación relativa a este programa:	
Volumen generado en la quincena (/ / a / /)	
1- Residuos sólidos asimilables a domiciliarios	
2- Residuos inertes	
3- Residuos especiales (corriente según Ley Provincial N° 11.720, su Decreto Reglamentario N° Decreto N° 806/97)	
RESIDUOS DOMICILIARIOS: Verificación de procedimiento:	
1- Forma de acopio	
2- Punto o puerto de descarga/ responsable de la gestión en Puerto	
3- Verificación de la segregación adecuada	
RESIDUOS INERTES: Verificación de procedimiento:	
1- Forma de acopio	
2- Punto o puerto de descarga/ responsable de la gestión en Puerto	
3- Verificación de la segregación adecuada	
AGUAS GRISES Y NEGRAS: Verificación de procedimiento:	
1- Puerto de descarga	
2- Verificación de potenciales derrames o vuelcos al cuerpo de agua superficial	
3- Manifiesto de descarga y tratamiento	
RESIDUOS ESPECIALES: Verificación de procedimiento:	
1- Puerto o punto de descarga	
2- Proveedor habilitado para el servicio de transporte	
3- Proveedor habilitado para el servicio de tratamiento/ disposición	
3- Corrientes de desecho generadas (Ley 11720)	
4- Ultima descarga	
5- Verificación de registros legales: Manifiestos (transporte y tratamiento/ disposición)	
6- Características del acopio a bordo (verificación del cumplimiento de la normas de PNA)	
RESIDUOS POTOGENICOS: Verificación de procedimiento:	
1- Proveedor habilitado para el servicio	
2- Punto o puerto de descarga/ responsable de la gestión en Puerto	
3- Verificación de la disposición según normativa (manifiestos)	
Observaciones generales:	
Desvíos al programa:	
Recomendaciones:	
Medidas a implementar:	
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:	
Informe Fotográfico al que se asocia esta revisión:	

Se acompañará a la planilla de registro con el detalle del proveedor contratado y la logística habilitada para el acceso, retiro, transporte, disposición, incluyendo los manifiestos de transporte y certificados de tratamiento / disposición según corresponda.

8.4.5 Responsable.

UTE/ Responsable ambiental

8.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

8.5.1 Objetivo

Control del cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene laboral definidas para la obra.

8.5.2 Alcance

Este programa se presenta a modo de referencia. El mismo se incluye como Anexo II y será implementado y controlado por el Responsable en Higiene y Seguridad en el Trabajo según la normativa aplicable.

8.5.3 Procedimiento

A continuación se exponen las principales recomendaciones a ser cumplidas en cuanto a la Salud y Seguridad en el trabajo:

- Mantener un número adecuado de letreros, carteles o avisos de seguridad en lugares visibles del área de trabajo de acuerdo con los riesgos existentes.
- Contar con equipos de protección contra incendios. Verificar el correcto funcionamiento de los equipos.
- Disponer de equipo de primeros auxilios en los obradores y frentes de obra.
- Contar con un sistema de comunicación y/o teléfono, pudiendo incorporar radios (con distintas frecuencias según el sector), teléfonos móviles, etc.
- Se deberá establecer un área restringida, que será donde se realicen los trabajos con maquinaria pesada, restringiendo el paso al personal autorizado.
- No se deberá sobrepasar la capacidad de trabajo requerida y segura para las operaciones de arriado e izado de cargas.
- Mantener los materiales y equipos en buenas condiciones. Los materiales seleccionados para las distintas tareas a realizar deberán estar revisados y aprobados por el Responsable de Salud y Seguridad.
- Es obligatorio el uso de elementos de protección personal (según corresponda) en los frentes de obra.
- Cuando se presenten condiciones climáticas adversas se reducirán las operaciones a las estrictamente necesarias.
- Deberán contar con las normas de seguridad para trabajos embarcados (ver esto también).

8.5.4 Implementación y control

Ver las herramientas establecidas en el programa específico.



8.5.5 Responsable.

UTE/ Responsable de Higiene y Seguridad

8.6 PROGRAMA DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

8.6.1 Objetivos

El propósito de este plan es promover la protección del medio donde se lleva a cabo la obra tanto sea en sus componentes naturales como antrópicas. Asimismo este Programa complementa el Programa de Higiene y Seguridad en cuanto a protección el personal.

Este programa está constituido por medidas preventivas y procedimientos a seguir en situaciones de emergencia.

8.6.2 Alcance

El plan de contingencias define las acciones de respuesta para casos de emergencia asociadas a las obras y relativos a afectaciones en el medio.

En particular para el caso de las embarcaciones, la Ordenanza 08/98 de Prefectura Naval Argentina establece el marco para los planes de contingencia a nivel nacional. De este modo, la draga y las embarcaciones de apoyo deberán contar con un Plan de Contingencia aprobado por PNA.

8.6.3 Responsables

Las contratistas y los operadores de las embarcaciones serán los encargados de llevar adelante este plan debiendo proporcionar los medios y herramientas suficientes para que sus contenidos sean aplicados en todo el ámbito de las obras en forma continua. Se proveerán los recursos materiales, técnicos y humanos suficientes para su plena ejecución y velar por el conocimiento y cumplimiento del plan por parte de los trabajadores y empresas subcontratistas.

El encargado de la Capacitación será el Responsable Ambiental y su equipo.

8.6.4 Procedimientos

A continuación, se desarrollan los aspectos generales a considerar para el control de una emergencia.

Una contingencia es una situación eventual y transitoria que conlleva un riesgo derivado de las actividades humanas o fenómenos naturales que afectan a la salud de la población o al ambiente.

Se incluye como ANEXO III el procedimiento para atender accidente de la empresa contratista para la obra de ref.

Aspectos Generales para el Control de una Contingencia

a) Identificación de contingencias



Durante la ejecución de las obras pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales será necesario disponer de un procedimiento de tratamiento adecuado, oportuno y eficiente. A modo orientativo a continuación se enumeran las emergencias que podrían llegar a suceder:

- Accidentes laborales,
- Accidentes vehiculares durante el movimiento de vehículos desde o hacia el sitio de obra,
- Accidente a bordo (evacuación y traslado de heridos)
- Incendios y/o explosiones, y
- Derrames de sustancias potencialmente contaminantes
- Hombre al agua

Los aspectos vinculados con la seguridad del personal (accidentes, hombre al agua, entre otros) son abordados en el Programa de Higiene y Seguridad.

b) Ocurrencia de incidentes ambientales

Se entenderá por incidente ambiental toda aquella contingencia susceptible de ocasionar daños actuales o potenciales al ambiente. En este sentido se presentan los procedimientos que se deben seguir en caso de la ocurrencia de un incidente ambiental.

c) Clasificación del incidente

Los distintos tipos de posibles incidentes serán clasificados según la gravedad y magnitud de la emergencia en:

Incidentes o siniestros menores	Se trata de un siniestro operativo menor, que afecta localmente equipos del contratista / subcontratista, sin generar daño ambiental, no ocasiona daño a personas. Requiere acciones de respuesta puntuales y dar curso a la investigación del incidente que permita tomar medidas para su no repetición.
Incidentes o siniestros de grado medio	Se producen daños estructurales en los equipos, daño a la salud de las personas expuestas, se genera un pequeño o limitado impacto ambiental. Será necesario confinar el área afectada y controlar la emergencia con la asistencia de las brigadas e incluso requerir el apoyo de los organismos externos de emergencia.
Incidentes o siniestros mayores	Se trata de un siniestro operativo mayor, que afecta a equipos del contratista / subcontratista y bienes de terceros, generando un impacto ambiental considerable, produce consecuencias fatales y/o muy graves para las personas involucradas. Para su control se requiere el apoyo de los organismos de control externos y entidades especializadas.

d) Organización ante contingencias

A los efectos de responder ante las situaciones de emergencia identificadas anteriormente, en obra o a bordo se dispondrán de procedimientos de acción específicos para cada tipo de contingencia identificado (ver más adelante acciones de emergencia específicas).

Las acciones de estos procedimientos serán coordinadas por el Jefe de Respuesta. Asimismo el contratista cuenta con un Responsable en Seguridad e Higiene y un Responsable Ambiental.



Los buques cuya dotación total sea de diez (10) o más tripulantes, deberán confeccionar la "Planilla de Roles de Zafarranchos" en las que se asignará a cada tripulante un número de rol que determinará para cada uno de ellos el puesto y las funciones que le corresponderá en los casos de incendio, colisión, salvamento y hombre al agua. El protocolo de Zafarrancho / Hombre al Agua se Incluye como ANEXO IV al presente documento.

e) *Fases de una contingencia*

Las fases de una contingencia se dividen en detección y notificación, evaluación e inicio de la acción y control de la emergencia.

Detección y notificación	<p>A los efectos de responder ante situaciones de emergencia, se establecerá un "plan de llamada ante contingencias", a ser implementado desde su detección temprana por cualquier personal de la obra. Una vez informadas, las acciones serán coordinadas por el jefe de obra / capitán (o quien lo reemplace) quien dirigirá las acciones de control de la emergencia.</p> <p>Las contingencias o emergencias que se produzcan en el río Paraná de las Palmas serán coordinadas por el Capitán de la embarcación, serán notificadas a DPOH, quien darán aviso a la autoridad de aplicación (PNA).</p>
Evaluación e inicio de la acción	<p>Ante la ocurrencia de una contingencia, la misma será evaluada por el jefe de obra / capitán (o quien lo reemplace) que iniciará las medidas de control y de contención de la misma.</p>
Acción ante emergencias (control de la emergencia)	<p>Las acciones serán llevadas a cabo por el personal de la obra / embarcación que cuente con preparación y serán dirigidos por el jefe de obra. El control de una contingencia exige que todo el personal esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Esto implica la capacitación sobre los procedimientos vigentes, para lo cual se implementará el PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CONDUCTA PARA EL PERSONAL</p>

Estrategias de Manejo de Contingencias

Como medidas preventivas se realizarán las siguientes actividades:

- Se realizarán simulacros de emergencias a los efectos de asegurar que el personal cuente con experiencia previa en cuanto a sus tareas y obligaciones en el caso de una emergencia.
- Se cumplirá con las medidas de prevención de contingencias definidas en los procedimientos.
- Los elementos de protección personal y equipos requeridos ante situaciones de emergencia serán dispuestos en lugares especiales, debidamente identificados y de fácil acceso.



Plan de llamadas ante contingencias

Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente al director de emergencias (jefe de obra, capitán o quien lo reemplace). De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, el jefe de obra / capitán se desplazará al sitio de los acontecimientos para realizar una evaluación más precisa de los hechos. Con base en dicha evaluación se determinará la necesidad o no de activar el plan de contingencia y el nivel de atención requerido.

La oficina del jefe de obra / capitán será el centro de operaciones durante el manejo y control de contingencias. Allí se debe disponer del sistema básico de información con que cuente el contratista. Se dispondrá de un sistema de comunicaciones (teléfono celular del personal, más equipo de radio de las embarcaciones) capaz de mantener en contacto las distintas áreas y sectores de obra interconectadas entre sí.

La obra contará con un sistema de alarma o cadena de alarma, que permita alertar al personal en caso de emergencia, este sistema será activado por el director de la emergencia.

En puntos específicos de las instalaciones y sitios de obra se colocarán avisos visibles que indiquen los números de teléfonos de los puestos de ayuda más próximos y las entidades del área que pueden prestar asistencia en caso de emergencia (bomberos, asistencia médica y otros) junto a los aparatos telefónicos y áreas de salida.

En la siguiente tabla se presentan las direcciones y teléfonos de contacto de los principales equipamientos destinados a la seguridad y emergencias del partido de Campana.

Tabla 20. Equipamientos ligados a la seguridad y emergencias

Equipamiento	Dirección	Teléfono
Bomberos	Colón 369	100 (de línea 422-677/428-716)
Policía	Rawson 360	422-025/422-534
Policía Federal	9 de Julio 1290	422-778
Prefectura Naval Argentina	Piedrabuena y Mitre	422-055
Defensa Civil	-	103 (de línea 407-329)
Emergencia Ambiental	-	1567-2441
Emergencia Náutica	-	106

Se incluye a continuación el listado de prestadores médicos cercanos a la obra e incluidos en el procedimiento de atención ante accidentes de trabajo firmado por el responsable de Seguridad e Higiene de la obra (ANEXO II)



LISTADO DE PRESTADORES CERCANOS A LA OBRA

PRESTADOR	TIPO DE PRESTADOR	DOMICILIO	LOCALIDAD	TELEFONO
CLÍNICA DE LA VISIÓN	CENTRO DE ATENCION OFTALMOLOGICA	DE DOMINICIS 944	CAMPANA	422253/ 437875
HOSPITAL SAN JOSÉ	HOSPITAL PUBLICO	ALBERTI 576	CAMPANA	407301/25/407341
CLINICA DEL CARMEN	CENTRO ASISTENCIAL DE 3° NIVEL	RIVADAVIA 585	ZARATE	422419 / 421728
HOSPITAL ZONAL GENERAL DE AGUDOS VIRGEN DEL CARMEN	HOSPITAL PUBLICO	PAGOLA 1502	ZARATE	42-2300/3166/3060
INSTITUTO MÉDICO LABORAL	CENTRO ASISTENCIAL AMBULATORIO	ROMULA NOYA 670	ZARATE	422419 / 421728
PRESTACIONES MEDICAS PARA EMPRESAS SML ZARATE S.A	CENTRO ASISTENCIAL DE 2° NIVEL	SAN MARTIN 143	ZARATE	440558/440020

TELEFONOS UTILES:

SANTIAGO SALLENAVE (SEGURIDAD E HIGIENE): 11.6664.9014
 MARA ALALL (OFICINA DE PERSONAL): 11.5914.4663
 OFICINA PENTAMAR: 5649.8000

Luego, en relación a dependencias municipales, se encuentran centros de atención médica primaria con especialidades básicas (médicos clínicos, pediatras, generalistas, ginecólogos), odontólogos, obstétricas, psicólogos y asistentes sociales, en los diversos barrios de la periferia de la ciudad.

Instrucciones de evacuación

Se incluyen, a continuación lineamientos generales para la actuación ante la necesidad d evacuación. No obstante, los procedimientos detallados se incluyen en los ANEXOS II a IV (Programa de Seguridad – Procedimiento ante accidentes de trabajo – Procedimiento Zafarrancho (Hombre al agua))

Cuando se escuche la alarma de evacuación todo el personal debe actuar como se describe a continuación.

- Desconectar los equipos electrónicos a su alcance.
- Cierre y asegure de los depósitos de materiales peligrosos, tales como combustible.
- Desconectar la alimentación de energía en el área para disminuir riesgos.
- Retirarse del lugar de trabajo en forma ordenada y tranquila, por la ruta más corta
- Dirigirse a una zona de encuentro previamente acordada y designada como zona de seguridad y mantenerse allí hasta que pase el peligro.
- No intentar regresar a las oficinas o baños a buscar elementos personales durante la evacuación.

En la zona de seguridad se verificará que todas las personas se hayan reportado.

Procedimiento de notificaciones de contingencias

En los casos de emergencia, sólo la persona designada para tal fin estará autorizada a dar respuestas a la prensa y a los medios de comunicación en general, para este caso será el Jefe de Obra el encargado de generar las comunicaciones y respuestas necesarias. La empresa elaborará un informe especial que contendrá los detalles más relevantes de la contingencia. Esta comunicación constará como mínimo con estos aspectos:

- Naturaleza del incidente.
- Causa del incidente.
- Detalles breves de la contingencia.
- Detalles sintéticos de las acciones tomadas hasta el momento.
- Forma en que se hizo el seguimiento.
- Definición si el incidente está concluido o no.
- Todos los informes de incidentes serán numerados secuencialmente.

Acciones de emergencia específica

a) Acciones de emergencia ante accidentes laborales

Se contará con un botiquín de primeros auxilios en las diferentes zonas de trabajo.

Los siguientes procedimientos deberán seguirse en caso que una persona sufra algún accidente mayor y no pueda ser atendido mediante la aplicación de primeros auxilios en el área de trabajo.

- Dar la voz de alarma al jefe de obra / capitán, quién dará aviso a personal médico (propio o externo).
- Movilización del jefe de obra / capitán y el personal médico al área del incidente.
- Evaluar la gravedad de la emergencia.
- Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de la contingencia.
- Evacuar al herido, de ser necesario, a un centro asistencial especializado.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.

Los detalles de estas acciones se especifican en el Programa de Higiene y Seguridad y serán instruidos por el Responsable de H&S en la obra. Para la obra de Ref. el responsable de Seguridad e Higiene es el Lic. Santiago Sellanave (11-15-5830-8923) y cuenta con un técnico permanente en Obra: Ing. Francisco Ctibor (221-15-408-3190)

b) Acciones de emergencia ante accidentes vehiculares

El riesgo de accidentes vehiculares existirá siempre que la obra demande el transporte de maquinarias, materiales y personal.

Las medidas de prevención deben considerar los riesgos propios de las vías de comunicación utilizadas, así como la capacidad de los vehículos y los conductores de poder afrontar con seguridad las dificultades del traslado.



Respecto a los conductores	<ul style="list-style-type: none"> - Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad tanto para los conductores como para los pasajeros. - Se respetarán los límites de velocidad establecidos.
Respecto a los vehículos	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos. - Todos los vehículos contarán con el equipo mínimo necesario para afrontar emergencias mecánicas y médicas.
Respecto a las vías de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Siempre que se circule por vías de comunicación públicas, el tránsito se realizará considerando todas las reglamentaciones existentes, siendo los conductores instruidos y capacitados.

Ante la ocurrencia de accidentes se seguirán los siguientes procedimientos:

- Reportar el incidente al jefe de obra, quien dará aviso a policía y personal médico (propio o externo).
- Movilización del jefe de obra y el personal médico al área del incidente.
- Determinar el estado de los ocupantes y de los vehículos.
- Prestar primeros auxilios y/o evacuar a los afectados hasta un centro especializado.
- Notificar al centro médico especializado en caso de internación de emergencia.
- Notificar a las autoridades de tránsito locales.
- Evaluar el daño sufrido al vehículo y retirarlo del lugar del accidente.

La probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes es muy baja para la obra ya que el acceso prioritario de equipos a la zona será a través del agua.

c) Accidentes a Bordo - Procedimiento para la Evacuación de Heridos

En caso de registrarse, conjuntamente con la emergencia ambiental, accidentes que involucren a personal del buque o de terceros, se procederá a evacuar al o los heridos.

El Jefe de Respuesta pide auxilio al Capitán y solicita ayuda conforme a la cantidad de personal a evacuar, dando un detalle sumario de las razones de evacuación.

Los heridos siempre deberán ser evacuados a un centro urbano para su atención, según lo establece el procedimiento ante accidente de trabajo (ANEXO III). Sin embargo, en todos los casos se tratará de brindar un primer auxilio por los acompañantes de los lesionados, hasta que se produzca la llegada al centro de atención.

En función de la gravedad de la lesión se determinará la forma de traslado y si será con o sin asistencia profesional.

d) Acciones de prevención y control de incendios y/o explosiones

Las posibles fuentes de incendio asociadas al proyecto son:

- Incendio accidental.
- Fallas en las tareas de obra: soldadura, corte, etc.
- Fallas eléctricas.



Todo el personal será capacitado en cuanto al manejo y la ubicación de los equipos de combate de incendio, medidas a tomar para evitar la expansión del mismo y responsabilidades que le compete.

En el predio / embarcaciones se contará con extinguidores de clase ABC ubicados en sectores claves para el combate contra incendios.

A continuación, se indican algunas de las acciones que deben ser tenidas en cuenta para minimizar la ocurrencia de incendios y/o explosiones.

- No se utilizarán sustancias o productos inflamables cerca de llamas abiertas u otra fuente de ignición.
- No se reutilizarán envases que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables para otro uso que no sea el mismo para el cual fueron destinados.
- No se prenderá fuego, sobre todo si en el área cercana hay vegetación seca.
- En aquellos sectores en los que se almacenen residuos especiales o sustancias peligrosas se intensificarán todas las medidas de control necesarias para evitar incendios.

El fuego se clasifica en cuatro clases: a, b, c y d, cuyas características y método de control se presentan a continuación.

Fuego clase a. Son los que se producen en combustibles sólidos (madera, papel, tejidos, trapos, goma y plástico), con producción de cenizas y donde el óptimo efecto extintor se logra enfriando los materiales con agua o soluciones acuosas para reducir la temperatura de ignición. Usar extintores clase a o abc.

Fuego clase b. Son los que se producen en combustibles líquidos y gases inflamables (derivados del petróleo, aceite, brea, esmalte, pintura, grasas, alcoholes, acetileno, etc.) Sin producción de cenizas y en los cuales la acción extintora se logra empleando un agente capaz de actuar ahogando el fuego, interponiéndose entre el combustible y el oxígeno del aire, o bien penetrando en la zona de llama e interrumpiendo las reacciones químicas que en ella se producen. Aquí se pueden utilizar, por ejemplo: espumas extintoras, anhídrido carbónico y/o polvo químico. Usar extintores clase b o abc.

Fuego clase c. Son los que se producen sobre instalaciones eléctricas. Por su naturaleza, la extinción debe hacerse con agentes no conductores de la electricidad (anhídrido carbónico – halon bcf – polvos químicos). Usar extintores clase c o abc.

Fuego clase d. Son los que se producen en metales combustibles en ciertas condiciones cuyo control exige técnicas muy cuidadosas con agentes especiales (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, etc.). Estos productos no son habituales y escapan a las sustancias o productos capaces de almacenarse en obra.

Las acciones que se deben tomar para prevenir una expansión del incendio que afecte un área mayor serán las siguientes:

- Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
- Prever las instalaciones de detección y extinción.
- Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.



En todos los lugares en que se depositen, acumulen o manipulen explosivos o materiales combustibles e inflamables, queda terminantemente prohibido fumar, encender o llevar fósforos, encendedores de cigarrillos o todo otro artefacto que produzca llama. Las sustancias propensas a calentamiento espontáneo, deben almacenarse conforme a sus características particulares para evitar su ignición.

Para las embarcaciones, este aspecto particular del plan de contingencia deberá considerar lo establecido en el Capítulo 4, título 1 del REGINAVE (de los sistemas y dispositivos de lucha contra incendio e inundación) y en la disposición PNA 42/05. La cantidad de bocas de incendio, así como los requisitos de las bombas de incendio y de las mangueras deberán ser acordes al tamaño de los buques.

Para los casos en donde se haya detectado la expansión del fuego en áreas vegetadas, se dará a viso al Intendente de la Reserva Otamendi, de forma que instrumente la participación de la brigada de control de fuegos, dado la experiencia en el manejo de fuego en zona de reserva.

e) Acciones de emergencia ante derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas

Las máquinas que permanecen casi estacionarias o aquellas que carecen de locomoción propia, suelen recibir mantenimiento y recarga de combustible en el sitio en donde se encuentran. En estos procedimientos se pueden generar derrames pequeños, que pueden prevenirse mediante el empleo de las herramientas adecuadas y los cuidados mínimos requeridos.

De todos modos, para minimizar la probabilidad que ocurran estos derrames, se debe procurar realizar el mantenimiento de las maquinarias y la recarga de combustible en un patio de máquinas. Este lugar debe tener el piso acondicionado y se tendrá siempre a la mano envases de contención de combustibles (cilindros o tinas de metal), embudos de distintos tamaños, bombas manuales de trasvase de combustible y aceite, así como equipos contra derrames.

Los equipos contra derrames deben contar como mínimo con paños absorbentes de combustible, palas, bolsas de polietileno, guantes de polietileno, lentes de protección y botas de goma. Este equipo es funcional para el uso en la contención y la prevención de derrames de combustibles y aceites.

Todos los derrames deben ser controlados adecuadamente, aun cuando tengan pequeñas dimensiones.

Las acciones específicas a llevar adelante durante la contingencia de un derrame en tierra son las que se enumeran a continuación:

- Se determinará el origen del derrame y se impedirá que se continúe derramando la sustancia.
- Se realizarán todas las acciones contando con los elementos de protección personal.
- Se evaluará rápidamente si es necesario cortar fuentes de energía que pudieran generar una explosión y/o incendio.
- Se informará inmediatamente al jefe de obra.
- Se obtendrá toda la información necesaria sobre el tamaño, la extensión y los contaminantes derramados.
- Se tomarán las medidas necesarias para recoger la sustancia derramada, previniendo el ingreso del producto derramado a desagües, canales y cursos de agua, a fin de prevenir los riesgos de explosión y de contaminación, aún mayores.
- El jefe de obra y el grupo de respuesta determinarán si es necesaria la contratación de una empresa especializada en control y remediación de derrames, así como para la disposición final de los residuos.



- Se asegurará el cumplimiento de la legislación vigente en todo momento.

A continuación, se detallan las medidas correctivas según el tipo de derrame.

<p><i>Tipo a: derrames pequeños de aceite, gasolina, petróleo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se recogerán todos los desechos de combustibles y se coordinará con el jefe de obra la disposición final de los mismos. - Se removerán las marcas dejadas removiendo el suelo del lugar.
<p><i>Tipo b: derrames menores</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se controlarán posibles situaciones de fuego u otros peligros debido a emanaciones del combustible. - De ser posible, se detendrá la fuga de combustible y la expansión del líquido habilitando una zanja o muro de contención (tierra). - Se evitará la penetración del combustible en el suelo utilizando absorbentes, paños u otros contenedores. - Se retirará el suelo contaminado hasta encontrar tierra sin contaminación.
<p><i>Tipo c: derrames mayores</i></p>	<p>Este tipo de derrames requiere la participación de una brigada de emergencia especialmente entrenada y capacitada. Siempre la consideración más importante desde un primer momento es proteger la vida propia y de las personas alrededor.</p> <p>El procedimiento consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer lo posible para detener la fuga. - Informar al personal de seguridad para que active la alarma.

En toda oportunidad que el personal se encuentre trabajando en una contingencia por derrame de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, se dará estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas con el fin de evitar la producción de fuentes de calor que puedan dar origen a una explosión y/o a un incendio.

El derrame, en estos casos, difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es poco probable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.

f) Plan de Emergencia en Caso de Derrame de Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas Provenientes de Buques

En todos los casos en que se produzcan descargas de hidrocarburos fuera del régimen autorizado en la Sección 2 del Capítulo 1, Título 8 del REGINAVE (ver Plan de Manejo de Residuos y Efluentes a Bordo), el buque responsable utilizará todos los sistemas y medios disponibles a su alcance, para combatir la contaminación producida. Estos sistemas y medios, deberán satisfacer las condiciones que establece la Sección 5 del Capítulo 1, Título 8 del REGINAVE.

PNA para combatir la contaminación, podrá intervenir en los casos en que el equipamiento no sea suficiente o se compruebe la ineptitud del mismo tomando las medidas que estime convenientes.

El Plan de Contingencias ante Derrames será desarrollado conforme a la reglamentación local y las recomendaciones de la OMI (procedimiento Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP) Reglamento 26 de MARPOL; 73/78).

Se deberá tener en consideración todo lo establecido bajo el Título VIII del REGINAVE, el cual se encuentra dedicado íntegramente a la prevención de la contaminación proveniente de los buques e incorpora los cinco capítulos de MARPOL actualmente vigentes y adoptados por la República Argentina.



En toda oportunidad que el personal en general se encuentre trabajando en una contingencia por derrame deberán dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas por el Capitán con el fin de evitar la producción de chispas que puedan dar origen a una explosión y/o a un incendio.

En caso de un derrame en un cuerpo de agua superficial será necesaria una acción rápida, tendiente a remediar inmediatamente tal contingencia. Existirá una tendencia de migración del producto como resultado de la acción de la corriente, el oleaje y del viento.

En lo posible se colocarán barreras de contención. El derrame difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es muy poco probable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.

Estas normas serán aplicables tanto al personal propio como al contratado y a toda persona o entidad o empresa que preste algún tipo de servicio durante la construcción y operación.

Las tareas específicas a llevar adelante durante la contingencia de un derrame son las que se enumeran a continuación:

- a) Alerta - Se tomarán las acciones necesarias para salvar vidas y se evacuará a todo el personal afectado
 - Se informará a los responsables
 - Se determinará la magnitud del hecho
 - Se implementarán procedimientos de control

- b) Control del derrame - Se determinará el origen del derrame y se impedirá que se continúe derramando el contaminante
 - Se informará inmediatamente al Responsable de Seguridad e Higiene y al Responsable Ambiental.
 - Se interrumpirán otras actividades.
 - Se obtendrá toda la información necesaria sobre el tamaño, extensión y los contaminantes derramados.

El Responsable de Seguridad e Higiene y el Responsable Ambiental determinarán si es necesaria la contratación de empresa especializada en control y remediación de derrame. Se asegurará el cumplimiento de la legislación vigente en todo momento.

El Jefe de Máquinas y la tripulación deberá contener la dispersión del producto y colectorlo, siempre y cuando sea un derrame de características menores, para su posterior recuperación, usando equipos y materiales aptos. Si el derrame fuera de dimensiones mayores, se avisará inmediatamente a los Responsable de Seguridad e Higiene y de Medio Ambiente, para que tome las medidas pertinentes al caso.

Como medida preventiva, todas las embarcaciones estarán provistas de material absorbente con capacidad de retención de derrames tanto en agua como en cubierta.

La comunicación se establecerá de la forma más rápida posible. En previsión, deberá siempre existir un teléfono celular cargado y reservado para situaciones de emergencia.

El Jefe Respuesta coordina con el Capitán las acciones a seguir y el apoyo de equipos y personal a solicitar.



Una vez que el derrame ha sido controlado, se efectuará un estudio de las causas del accidente y se determinan las medidas correctivas necesarias para evitar su repetición.

g) Acciones de emergencia ante hombre al agua (Ver ANEXO IV Zafarrancho)

Este punto se deberá elaborar teniendo en consideración el Capítulo 5, Título 1 del REGINAVE (DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO). Al respecto, los dispositivos salvavidas de los buques se construirán de acuerdo a las disposiciones de la citada disposición y a las normas y especificaciones dictadas por PNA.

Todos los buques estarán obligados a tener cuadros gráficos con las señales de pedido de auxilio y con las de salvamento, las que podrán estar contenidas en un solo cuadro, o folleto al alcance del personal de guardia.

Todo buque deberá tener una de sus embarcaciones lista en sus pescantes, con un salvavidas circular con su cabo correspondiente, para ser arriada en caso de "hombre al agua". Tratándose de buques en que se exija bote de motor, será éste el destinado para esa maniobra. Además se darán instrucciones a la tripulación para el caso de llamada de la dotación correspondiente a la maniobra de "hombre al agua" y en especial para el caso de que ésta sea nocturna.

Se deberá contar con al menos una rosca salvavidas, con silbato y baliza. El Jefe de Respuesta da aviso del incidente y dispone las siguientes acciones:

- Tirar una rosca salvavidas y marcar la posición en el GPS
- Iniciar la maniobra de hombre al agua
- Si no es posible realizar la maniobra desde la embarcación, enviar inmediatamente una lancha de rescate (por ejemplo, las de aprovisionamiento u otra).
- Radiar a la Prefectura Naval Argentina
- Llamar a Emergencias
- Encargar a una persona el seguimiento permanente de la posición del náufrago
- Adopción de medidas para que una vez rescatado el náufrago se analice el incidente y se proceda a la instauración de las medidas de seguridad pertinentes.

En caso de que el incidente incluya la caída de equipamiento al agua una vez rescatados los náufragos se deberá evaluar con la Prefectura Naval Argentina los riesgos a la navegación y delimitar la zona riesgosa hasta el rescate/retiro de los equipos.

Este tipo de emergencia se encuentra controlado a través de la implementación del Programa de Atención ante accidentes de trabajo y Procedimiento de Zafarrancho, Hombre al agua (ANEXO IV). En este caso se verificará el conocimiento de la tripulación por parte del personal de obra.

8.6.5 Implementación y control

Para el control de este programa se ha creado una planilla de verificación que será completada cada vez que se realicen seguimientos de obra.

Esta planilla tiene por finalidad corroborar si el personal de obra (propio o contratado) conoce los procedimientos a ser implementados en caso de contingencia, esto implica conocer acabadamente los siguientes aspectos:

- Qué es una emergencia o una contingencia, cómo se clasifican.
- Roles y responsabilidades de las distintas personas
- Qué hacer en cada caso



- Cómo comunicar

También es fundamental controlar que existan y estén disponibles los materiales necesarios para hacer frente a las contingencias, verificar que el personal sepa dónde están y cómo usarlos y finalmente corroborar que exista cartelera adecuada que contenga información básica que pueda reforzar los conocimientos en caso de situaciones de emergencia, donde la ansiedad y el miedo puede atentar contra las prácticas incorporadas en las capacitaciones. Asimismo, el contacto continuo con la información de la cartelera ayuda a la incorporación de los conceptos básicos.

En todos los casos y con una periodicidad adecuada, que será definida en función de los resultados de los informes de seguimiento, se llevarán a cabo tareas de capacitación y ejecución de simulacros de manera tal de asegurar que todo el personal que este en obra conozca cómo actuar en caso de emergencias o contingencias.

8.6.6 Responsable.

UTE/ Responsable Ambiental y Responsable de Higiene y Seguridad

8.7 PROGRAMA DE IDENTIFICACIÓN Y PRESERVACIÓN DE RECURSOS CULTURALES, ARQUEOLÓGICOS Y/O PALEONTOLÓGICOS

8.7.1 Objetivos

En cumplimiento del Art. 13 del DR. 1022, Ley Nacional 25.743, en el marco de la evaluación ambiental del proyecto de ampliación del Canal Santa María se efectuó un análisis de la línea de base arqueológica y paleontológica en el área delimitada por las obras de referencia. Dicho trabajo implicó tanto el análisis de información bibliográfica como relevamiento de campo.

Al respecto, los antecedentes bibliográficos no indican la existencia de sitios arqueológicos ni paleontológicos en el área de afectación de la obra. Los análisis de campo no son concluyentes al respecto, dado que la mayor parte del área a ser afectada no pudo ser inspeccionada. Sin embargo, dada la cercanía de numerosos depósitos arqueológicos, y la inaccesibilidad del terreno, se deberá efectuar un monitoreo arqueológico y paleontológico durante las tareas de conformación de los recintos de disposición de los sedimentos, de las excavaciones destinadas a ampliar el canal Santa María, y de la traza del nuevo canal. Dichos monitoreos deberán ser llevados adelante por personal capacitado para su ejecución.

En este contexto se delineó el presente programa, el cual tiempo como objetivo primario la preservación y rescate de todos los elementos con valor patrimonial que pudieran ser afectados por las actividades proyectadas.

Para esto, se definieron los siguientes objetivos particulares:

- Capacitar al personal de obra en la necesidad de la disminución del impacto a los recursos culturales capaces de estar contenidos en el subsuelo, concientizándolos de la importancia de la conservación del recurso.
- Capacitar a responsables en obra para la identificación de recursos Arqueológicos-Paleontológicos.
- En caso de hallazgos, proceder a la detención de las tareas en la zona y dar aviso para que el especialista adecuado, proceda al rescate de los recursos Arqueológicos-Paleontológicos e hallados.



8.7.2 Alcance

La implementación de este programa comprende aquellas tareas asociadas al proyecto en las que la adopción de un conjunto de medidas permita prevenir, y/o mitigar los efectos de tales actividades. En particular, estas acciones podrán aplicarse a las labores que involucran el movimiento de suelos y excavaciones donde se pueda acceder al frente de la excavación.

8.7.3 Responsables

La UTE será la responsable de ejecutar el presente programa. Se requerirá contar con personal capacitado, que realizará la supervisión durante las tareas de obra, que pueda identificar y requerir el rescate y la preservación de cualquier elemento del patrimonio histórico, arqueológico y/o paleontológico que se pudiera encontrar durante los trabajos de obra.

8.7.4 Procedimientos

Debido a que estos objetos presentan características particulares de no fácil detección por parte de aquellas personas que no tienen conocimiento en la materia, previo al inicio de las obras se deberá dictar un curso de capacitación.

Este curso deberá instruir al personal ligado a las tareas de obra, fundamentalmente los encargados del desmonte, excavación y alteo del terreno, ofreciendo la información necesaria para que los mismos puedan identificar objetos que tienen la potencialidad de contener valor paleontológico, arqueológico, histórico y/o cultural.

El curso será dictado por un profesional acreditado en la materia (Paleontólogo y/o Arqueólogo). Este profesional, a su vez, deberá participar durante algunas de las jornadas de trabajo (de las acciones mencionadas) con el objetivo de ejemplificar en campo las pautas comunicadas durante el curso de capacitación.

Durante la etapa de construcción y en caso de hallazgos paleontológicos o arqueológicos el responsable de obra deberá interrumpir la misma y notificar sobre la identificación a la DPOH para que esta de aviso a los organismos provinciales competentes (Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico dependiente del Instituto Cultural de la Provincia de Buenos Aires):

- Dirección: Calle 50 N° 539 Ciudad de La Plata
- Teléfono 0221-482-6878
- e-mail: centroderegistro@gmail.com

El Centro deberá proceder para su rescate y preservación. Las obras podrán inicializarse una vez el organismo lo indique.

8.7.5 Implementación y control

Para la implementación de este programa serán llevadas a cabo tres tipos de acciones diferentes, dos de las cuales son de ejecución planificada y una que podrá implementarse en caso de hallazgos. Estas acciones se detallan a continuación, así como el período en el que serán implementadas y los instrumentos a ser utilizados para su seguimiento:



1. Tareas de Capacitación: esta instrucción será brindada por los profesionales encargados de los relevamientos previos y deberá participar todo el personal vinculado a las tareas de desmonte y excavación. Se prevé que la capacitación será desarrollada de manera previa a las acciones de excavación y construcción de recintos, preferentemente durante las acciones de desmonte. Para el registro de las tareas se completará la Planilla de Capacitación específica.
2. Relevamientos específicos: estas tareas serán realizadas en las zonas donde no se pudo acceder durante las tareas previas. Las mismas serán ejecutadas luego de las acciones de desmonte y de manera previa a las de construcción e recintos y excavación. Como resultado se elaborará un Informe de relevamiento similar al confeccionado en ocasión de la Evaluación Ambiental detallada.
3. Rescate de material: en el caso de hallazgos, tanto sea por parte del personal de obra capacitado o en ocasión de los relevamientos específicos, se llevará a cabo el rescate arqueológico de acuerdo con los procedimientos normados y previo comunicación a la DPOH.

8.7.6 Responsable.

UTE/ Responsable Ambiental-Especialistas Arqueólogos

8.8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PGAYS

El presente programa agrupa aquellos solicitados por el Pliego de Especificaciones Técnicas en base a su semejanza y posibilidad de desarrollar medidas que minimicen los impactos para el conjunto de las tareas del proyecto ((**F**) Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación, (**G**) Programa de Control Ambiental de la Obra, (**H**) Programa de Monitoreo Ambiental, (**I**) Programa de Movimiento de Suelo y de la Cobertura Vegetal, (**J**) Programa de Control de la Erosión y Sedimentación (**K**) Programa de Control de Drenajes, Desagües y Anegamientos en Zona de Obra).

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo del Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del ambiente.

8.8.1 Objetivo

Este programa tiene por objeto verificar la aplicación de los criterios y medidas ambientales propuesta en el marco de la correcta gestión ambiental del proyecto de ampliación del Canal Santa María, asegurando que las variables ambientales relevantes identificadas como potencialmente afectables, en el estudio de impacto ambiental y en la evaluación detallada de impactos del proyecto, evolucionen según lo establecido y que las medidas de mitigación propuestas actúen de manera eficaz y eficiente.

8.8.2 Alcance

Este programa será puesto en práctica por el Responsable de la Gestión Ambiental y su equipo y abarcará el seguimiento y control de todos los programas de gestión de la obra. En este sentido se generará un Informe compilando todos los controles y analizando de forma integrada la ejecución de la obra.



8.8.3 Procedimiento

Para verificar la aplicación de los criterios y medidas ambientales que forman parte del Plan de Gestión Específico el Responsable de la Gestión Ambiental y su equipo realizará la verificación y control de la documentación que dé cuenta del cumplimiento de las medidas a implementarse.

Se generará un registro cada vez que el Responsable de la Gestión Ambiental realice una tarea de control / verificación / auditoria de la medidas ambientales definidas para la gestión de la obra. Estas tareas serán ajustadas según cronograma de avance de obra. Asimismo, mensualmente se elaborará un informe de avance integrado, en base a los hallazgos registrados en los controles de implementación de los programas ejecutados durante ese mes.

Las tareas de control se componen por las siguientes:

- Seguimiento y control de implementación de los programas generales de gestión ambiental y social: refieren a las acciones generales que si bien pueden cambiar en alcance durante el avance de la obra, se implementan durante todo el plazo de la misma. Para llevar adelante este control se prevé realizar visitas quincenales o con mayor periodicidad en caso de ser necesario.
- Seguimiento de las acciones de educación y capacitación ambiental, tanto considerando los aspectos generales de protección ambiental como la implementación de medidas específicas (limpieza de márgenes, gestión de hallazgos arqueológicos, etc)
- Seguimiento y control de implementación de los programas específicos de gestión ambiental y social: refieren a las acciones específicas definidas para este proyecto, especialmente las asociadas con la construcción de recintos de refulado, desmonte y control del dragado. Dado que estas acciones se distribuyen en momentos diferentes del avance de obra y requieren abordajes particulares es que se diferencian de los programas generales.

En todos los casos, las tareas de control permanente en obra se realizarán mediante la utilización de una serie de planillas, las cuales incorporarán todas las medidas que se han propuesto para cada uno de los programas desarrollados como parte del PGAYs.

En base a la utilización de todos estos documentos, se espera lograr la efectiva verificación de la implementación de las medidas propuestas, así como el correcto registro de las mismas de forma tal de facilitar el seguimiento de su implementación.

El monitoreo específico del elutriado derivado del funcionamiento de los recintos fue abordado en un apartado específico.

8.8.4 Implementación y control

Este programa corresponde a un instrumento de integración que permite comprender de manera general el estado de avance de las tareas de obra y su performance ambiental.

Como parte de este programa se llevará un registro de Implementación y control de todos los programas del PGAYs (planillas de verificación y seguimiento), así como de los Informes mensuales de seguimiento.



Estos informes mensuales integrarán todos los procesos individuales de control llevados a cabo en el marco de los controles socio-ambientales, identificando desvíos y proponiendo las medidas de mitigación más adecuadas para cada hallazgo en particular. Esto implica que se podrá analizar en forma integrada y holística la performance ambiental de la obra, pudiendo identificar debilidades y oportunidades de mejora estructurando adecuadamente las fortalezas. Los Informes serán presentados en las capacitaciones para conocimiento de todo el personal de obra y serán tomados como base para los subsiguientes registros.

A continuación se presenta un resumen del contenido de dichos Informes:

1. Aspectos generales: planillas tomas de base, programas controlados en el último mes, fecha, responsable de la elaboración del informe, avance de obra, actividades desarrolladas.
2. Principales desvíos registrados en las planillas de seguimiento.
3. Hallazgos de importancia crítica
4. Análisis de causas
5. Conclusiones
6. Recomendaciones a ser considerados en el siguiente informe.

8.8.5 Responsable.

UTE/ Responsable Medio Ambiente

8.8.6 Subprograma de Monitoreo de Calidad del Agua

En relación a la posible afectación de la calidad del agua superficial, el análisis se basa en el conocimiento de la calidad del suelo y sedimentos a remover que se incluye en la evaluación detallada de impactos ambientales. En función a los resultados obtenidos (abril 2018), no se detectaron indicios de contaminación por metales ni hidrocarburos en muestras de sedimentos ni suelo a excavar.

De esta manera el control a ser realizado respecto de la calidad del agua en ocasión de la implementación del dragado se circunscribe al monitoreo de sólidos suspendidos totales y el cumplimiento de los parámetros establecidos en la Evaluación Ambiental detallada.

En este sentido, el subprograma se suma a los alcances del PROGRAMA ESPECÍFICO de Control de Recintos (Subprograma de verificación de las tareas de relleno y control del elutriado)

8.9 PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN, FAUNA Y HÁBITAT

8.9.1 Objetivo

Las obras asociadas a la ampliación del Canal Santa María suponen la modificación de los ambientes allí presentes. Dichos impactos se relacionarán fundamentalmente con la pérdida de cobertura vegetal, alteración de la geomorfología local y la pérdida / fragmentación de ambientes para la fauna terrestre. Asimismo, podrán generarse afectaciones localizadas y temporarias relacionadas con la generación de ruidos que produzcan el ahuyentamiento de la fauna.

8.9.2 Alcance

Este programa se desarrolla durante toda la obra, en función de su avance y en los sitios donde las tareas del proyecto puedan generar alguna alteración en la fauna, flora o la integridad de los hábitats existentes en el área de influencia.



Específicamente, se desarrollará un apartado para el correcto manejo del Ciervo de los pantanos, especie emblemática de la Reserva Natural Otamendi (futuro Parque Nacional Ciervo de los Pantanos). Este apartado requiere del consenso entre los actores involucrados, especialmente APN para su desarrollo.

8.9.3 Procedimiento

Sobre la base de la compilación de la información antecedente disponible sobre los ambientes (geoformas, especies vegetales, comunidades animales, uso de hábitat por parte de la fauna, etc.) del terreno a intervenir, se han estructurado una serie de recomendaciones:

- Ajustes al diseño de los recintos de forma de maximizar la diversidad del sistema
- Establecer la mejor manera de mantener la unicidad de los sitios.
- Identificar posibles situaciones que generen barreras para la circulación de la fauna.
- Establecer si existen limitaciones o daños que no puedan ser restaurados.
- Establecer la receptividad del terreno a los materiales de refulado y posible comportamiento del escurrimiento local luego del refulado.
- Evaluación del riesgos de agravamiento de inundación para los terrenos aledaños

Las tareas de obra propiamente dichas presentan una afectación inevitable ya que incluyen el desmonte de gran parte de los terrenos involucrados y la disposición de los materiales resultantes de la ampliación de un sector del canal actual y la construcción del nuevo canal.

En este sentido el área de ampliación del canal en su tramo en jurisdicción de la Reserva Natural Otamendi supone una afectación completa ya que ese espacio dejará de tener las características actuales para convertirse en parte del canal. En el caso de los terrenos donde se construirán los recintos, estos sufrirán dos afectaciones prioritarias, el desmonte de la superficie actual y la modificación de la geomorfología de su paisaje como consecuencia de la disposición del refulado.

Para minimizar las afectaciones sobre la vegetación y la fauna es que se incluyen dentro del diseño de los recintos una serie de especificaciones que favorezcan un restablecimiento adecuado de las dinámicas naturales.

8.9.4 Etapas de avance y plazos

Este programa se superpone en parte con el subprograma específico de verificación del diseño de los recintos, ya que la minimización de los efectos sobre la flora y fauna local está dada por la correcta implementación de los ajustes propuestos al proyecto, así como por el seguimiento del subprograma de cierre de los recintos y facilitación de los procesos de revegetación.

A través de la aplicación adecuada de estos subprogramas se verifica la minimización de las afectaciones sobre la vegetación y la fauna, dejando como período crítico de esta incidencia la que correspondiente a las tareas constructivas de desmonte, construcción e recintos y refulado del material dragado.

Se suma a continuación un subprograma específico instrumentado junto con personal de la Reserva Natural Otamendi para el seguimiento y control del Ciervo de los Pantanos y otro respecto al control de ruidos durante las tareas constructivas.

8.9.5 Responsable.

UTE/ Responsable Ambiental



8.9.6 Subprograma de control de ruidos

En función al análisis realizado en la Evaluación Ambiental Detallada, que tiene en cuenta el potencial ruido a ser generado por las tareas de obra que pudieran producir impactos sobre el comportamiento de la fauna en la zona de influencia, y teniendo en cuenta que la afectación de las distintas comunidades bióticas presentes en el área como consecuencia de la generación de ruido, depende fundamentalmente de la distancia a la fuente y los valores de inmisión en su sitio, así como de la sensibilidad particular de los distintos organismos y de la capacidad para alejarse de la misma.

Y siendo que, el nivel de emisión de la obra fue definido en 115,04 dB(A) y que según la fórmula logarítmica de propagación de ruido, este valor, se encontraría por debajo de los 85 dB(A) a los 10 metros de la fuente (estrictamente a los 10 m tendría un nivel de 83,94 dB(A)), se concluye que dada su capacidad de desplazamiento, la fauna podrá alejarse rápidamente de la fuente de emisión evitando potenciales daños y prescindiendo de la necesidad de un programa de monitoreo de ruidos durante la obra.

No obstante, se seguirán los principios de las buenas prácticas en obra y de mantenimiento de los vehículos y equipos a utilizar, de manera de evitar la generación de ruidos innecesarios durante los trabajos.

8.10 PROGRAMA DE MANEJO Y MITIGACIÓN DE LOS RECINTOS

El canal Santa María vincula al río Luján con el río Paraná de las Palmas. Su extensión es de 7,08 km y su ancho de fondo promedio es de 35 m. Como parte del Plan Integral y Proyecto de Obras de Regulación y Saneamiento de la Cuenca del Río Luján (DPOH, junio de 2015) se ha planteado la ampliación de este canal para expandir su función de aliviador durante las crecidas del río Luján. En función de ese requerimiento, se ha establecido aumentar la capacidad de conducción mediante la ampliación del Canal Santa María a un poco más doble de su sección actual, ancho promedio de diseño 80 metros.

La ampliación consiste en la afectación de 28.3 hectáreas de superficie de las cuales 6.7 ha se desarrollan dentro de terrenos del Parque Nacional y 21.6 ha se desarrollan sobre terrenos privados.

El tramo superior del canal Santa María (Progresiva 5.400 a 7.080) a ampliar se encuentra integralmente emplazado en zona del Parque Nacional Ciervo de los Pantanos. La ampliación consiste en incrementar el ancho de fondo a 80 m con una cota de solera de -2,3 m IGN en el inicio del canal (intersección con el río Luján) y una pendiente de 0,1 m/km.

Las tareas a ser desarrolladas en el marco de este proyecto involucran prioritariamente el dragado del canal actual y la consecuente conformación de recintos para la disposición del refulado. En estos recintos como en los 40 m que implica aproximadamente la ampliación del canal, será necesario remover completamente la vegetación.

De acuerdo con lo dispuesto en el Anexo I: Memoria del Proyecto. Evaluación de Impacto Ambiental Ampliación de la capacidad del Canal Santa María, Río Luján, abril 2017. DPOH, las acciones de excavación se recomienda sean desarrolladas a través del dragado, o sea accediendo al sitio de obra a través del agua.

Los aspectos clave de la metodología constructiva en términos ambientales son los siguientes:



- La generación de material refulado con alto contenido de agua que será dispuesto en los recintos a construir y deberá tener un tiempo adecuado de residencia para maximizar la retención de sólidos.
- El regreso del agua excedente de la hidromezcla al curso principal del canal Santa María
- El desmonte del área a afectar para la construcción del recinto
- El manejo de la biomasa extraída
- La generación de huellas de acceso a los recintos para su construcción y operación.

De acuerdo con el proyecto obrante en el EIA, se deberán excavar aproximadamente 2.500.000 m³ de suelos para la ampliación de la sección del Canal actual. Para disposición de este material y considerando que no podrán altearse de forma definitiva caminos, se prevé conformar recintos, de acuerdo con un diseño sostenible que permita integrar el proyecto al sistema natural. Para cumplimentar con este objetivo y en base a los estudios de detalle desarrollados es que se definen ajustes al proyecto que favorecen la minimización o prevención de los impactos a ser generados por el propio diseño de la intervención.

8.10.1 Descripción del recinto construido

En la figura siguiente, y en función de lo establecido en el acta acuerdo de 05/11/18 se esquematiza el recinto "A" (margen derecho) sobre terrenos del Parque Nacional Ciervo de los Pantanos.



Figura 94: Ubicación general del Recinto "A"

Cristina Goyenechea

El recinto "A" cuenta con las siguientes características:

- 720 m lineales (largo)
- 150 m de ancho (variable entre 140 y 170 m)
- Terraplenes perimetrales con ancho de base de 7 m y de coronamiento de 3 m, 2 metros de altura
- Taludes laterales con relación 1:4 (taludes de equilibrio)
- Área total: 10.7 ha



Figura 95: Detalle del recinto "A" ubicado en área de Parque Nacional Ciervo de los Pantanos.

El volumen teórico que podría cubicar este recinto está en el orden de los 162.000 m³, refulando una altura aproximada de 1,5m. No obstante, dependiendo de las condiciones del material a dragar y del plazo de relleno, el volumen efectivo que se podría disponer será inferior al teórico, debido a que inicialmente se produce un esponjamiento del sedimento, el cual se reduce a medida que el mismo se consolida. Una estimación razonable de este proceso conforme a la experiencia en obras similares, es que el coeficiente de esponjamiento, igual a la relación entre el volumen teórico y el volumen efectivo de relleno, es del orden de 1,25, lo cual implica que el volumen efectivo probable a disponer en el mismo en una sola operación continua oscila es del orden de 130.000 m³, considerando un adecuado manejo de los sub-recintos para optimizar la consolidación del material.

8.10.1.1 Volumen del material dragado a disponer

El volumen a excavar es del orden de los 2.4 millones de m³. Se considera que el mismo a mediano plazo estará esponjado con un factor 1,25, resultando que se requiere disponer de un volumen de 3 millones de m³. Se deberá detallar la superficie disponible para la construcción de los recintos de manera de estimar la altura media de relleno. A la fecha se cuenta con el recinto "A" ya construido (Figura 95)

No obstante, el período inicial de llenado de cada recinto se caracteriza por una consolidación más débil del material, lo que implica un factor de esponjamiento mucho más elevado, situación que podría manejarse distribuyendo el material entre diferentes subrecintos, o vinculando los mismos transitoriamente para generar recintos de mayores superficies, de manera de incrementar los tiempos de residencia y de consolidación.

La información disponible a partir de las investigaciones geotécnicas muestra que los suelos a excavar abarcan un amplio rango de granulometrías, tales como arenas limosas, arcillas limosas, arcillas, limos arenosos, etc. En general, los suelos son predominantemente finos, y en ocasiones, francamente arcillosos. Se considerará conservativamente a los efectos de esta evaluación, que en muchos sectores sólo un 10% del material puede ser arenoso, y que las fracciones finas se reparten en un 30% de limos y 60% de arcillas. A su vez, el contenido de humedad *in-situ* de los materiales a ser dragados es elevado, superando en general el 30% a 40%, alcanzando el 100% en las capas superiores. Por estas razones, no es factible elaborar reglas de operación generales utilizables para todos los sectores y materiales a ser dragados, sino que las mismas deberían ir adaptándose en la práctica, a medida que la composición del material refulado vaya cambiando, buscando como objetivo mantener limitada la concentración de finos en el efluente.

8.10.1.2 Caudal líquido y caudal sólido ingresante a la zona de recintos

El caudal medio diario de ingreso estimado de agua al sistema (Q_{agua}) será de aproximadamente 2.000 m³/hora, y el caudal sólido ($Q_{\text{sólidos}}$) entre unos 300 y 350 m³/hora (15% a 17,5% de concentración volumétrica típica). Este caudal es el que ingresa en el recinto, por lo tanto se analiza en primer lugar a un recinto individual, a fin de identificar su posible comportamiento.

Las condiciones medias diarias adoptadas para el análisis son las siguientes:

$$Q_{\text{agua}} = 2000 \text{ m}^3/\text{h} = 0,56 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (hidromezcla)}$$

$$Q_{\text{sólidos}} = 350 \text{ m}^3/\text{h} = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Densidad in situ del material (estimada)} = 1.600 \text{ kg/m}^3$$

$$Q_{\text{sólidos}} = 156 \text{ kg/s}$$

Concentración en peso = 280 kg/m³ (o gr/l)

8.10.1.3 Dimensiones disponibles en el recinto

El recinto A cuya superficie es de 10,7 hs, consta de 3 sub-recintos, todos con aproximadamente 150 metros de ancho promedio, y con las siguientes características:

Sub-recinto	Superficie (ha)	Longitud (m)	Ubicación relativa
A1	2,78	190	Oeste
A2	4,00	270	Centro
A3	3,92	260	Este





Figura 96. División del Recinto A en Sub-recintos.

Para analizar el funcionamiento del recinto A, como ejemplo para el resto de los recintos que se construirán posteriormente, se considerarán los siguientes parámetros de diseño⁹:

Longitud media	720	m
Ancho medio W	150	m
Relación largo/ancho básico	4,8	
Cantidad de diques de guiado	2	
Longitud de cálculo L	1.170	m
Relación largo/ancho de cálculo L/W	7,8	
Altura disponible de almacenamiento de sólidos	1,5	m
Altura de pondaje hidráulico	0,3	m
Resguardo hidráulico	0,2	m
Altura de terraplenes de contención	2,0	m
Área (aproximada)	108.000	m ²
Volumen disponible	162.000	m ³
Volumen efectivo (esponjado)	129.600	m ³

El factor de eficiencia hidráulica HECF es la relación entre el tiempo de retención real de la hidromezcla en el recinto, con respecto al tiempo teórico, y se puede estimar utilizando la siguiente ecuación:

$$HECF = 1 / (0,9 [1 - \exp(-0,3 \frac{L}{W})])$$

Considerando que existen (en el recinto "A") 2 diques de guiado interno, resulta HECF = 0,81 (esto permite reducir la superficie que se requeriría para almacenar el mismo volumen si no se usaran diques de guiado, en cuyo caso HECF = 0,61, y el tiempo de residencia necesario para alcanzar la misma concentración de salida en el vertedero de descarga de elutriado, sería casi un 20% superior).

⁹ Se consideran estos valores de manera conservadora ya que solo se dispone del diseño de un recinto (recinto "A") y se desconoce el proyecto para la construcción de los restantes, necesarios para totalizar los m3 que requiere la excavación y dragado de la ampliación del canal.

Como se mencionó, la altura de almacenamiento disponible estimada corresponde a un horizonte de mediano plazo, una vez avanzado el proceso de consolidación, alcanzando una relación estimada entre el volumen en el recinto y el volumen dragado, igual a 1,25. A largo plazo, el proceso de consolidación reduciría esa relación aún más, por lo que con un intervalo de espera (dependiente de la proporción y características de los sedimentos finos a disponer) se podría incrementar el volumen efectivamente almacenado.

Considerando una producción media estimada de 8.400 m³/día, se requerirían alrededor 16 días de dragado para completar el volumen disponible en el recinto analizado, si la operación fuera continua sin interrupciones por mantenimiento, condiciones meteorológicas, etc. Este sería el escenario más exigente posible.

8.10.2 Impactos sobre el sistema natural y medidas de mitigación propuestas

Las obras producirán la modificación del sistema natural en el predio donde serán depositados los sedimentos y suelos que se extraigan como consecuencia de la obra (Recinto A). Esta acción generará al menos los siguientes impactos:

- g) pérdida del valor escénico del paisaje, con generación de geoformas ajenas al lugar
- h) pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona del recinto
- i) posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales.
- j) posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.
- k) daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproductividad, como consecuencia de la pluma de turbidez que produzca la remoción de sedimentos durante el dragado.
- l) Afectación del paisaje por la generación de huellas de acceso al recinto

Seguidamente se realiza una referencia a los temas planteados, a su posibilidad de ocurrencia, y a medidas de gestión, cuando corresponda.

8.10.2.1 Pérdida del valor escénico del paisaje

El predio donde se construyó el recinto "A" es un área autorizada por APN (Ver acta acuerdo), donde existen especies exóticas, ajenas al humedal, relacionadas con actividades pecuarias en la zona y donde el paisaje muestra continuidad y representación por fuera del área afectada por la construcción del recinto "A"

Por lo expresado: la ejecución del recinto puede considerarse un **impacto localizado, temporario, de influencia menor sobre el contexto del paisaje.**

8.10.2.1.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Como medidas se ha incorporado al diseño de los recintos nociones que permiten evitar o minimizar la ocurrencia de los impactos identificados. Estas medidas son:

- Se afectó la menor área posible.
- El diseño del recinto presenta pendientes tendidas, que evitan la erosión y favorecen la re-vegetación natural.
- El recinto tiene pendientes similares a 1:4 y, además, al mismo no existe ninguna otra estructura construido de modo que se permite el escurrimiento y el pasaje de la fauna. Se han mantenido como secciones de drenaje los escurrimientos naturales.



8.10.2.2 Pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona de obras

El relevamiento de campo da cuenta que en el área afectada por el recinto, no se encontraron especies amenazadas o en peligro de extinción, o de difícil reposición, si bien esto no disminuye el compromiso de favorecer la restauración del sistema natural, especialmente, en cuenta que se trata de un área de humedales, dentro del área del Parque Nacional.

Por lo tanto, este impacto se identifica como **localizado, temporario y de influencia menor sobre el contexto de paisaje.**

8.10.2.2.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Como medidas se ha incorporado al diseño de recinto nociones que permiten evitar o minimizar la ocurrencia de los impactos identificados. Estas medidas son:

- Generación del recinto con taludes con pendiente suave, que facilita la colonización secundaria.
- Desarrollo, a futuro, una vez refulado el recinto de un área forestal con especies nativas, con asesoramiento de APN (personal de Reserva Otamendi utilizando ejemplares cultivados en su vivero)
- Realización de pasa fauna en el límite del recinto.

8.10.2.3 Posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales

Las operaciones de excavación en el área de la traza del canal actual y la de deposición de sedimentos en el recinto, generará la remoción de materiales que se encuentran en el banco de semillas. También generará en la superficie del suelo un área de materiales sueltos que pueden ser aprovechados por especies oportunistas que poseen mecanismos de dispersión e implantación más agresivos que los de las especies locales (acacia, ligustro, tipa negra, mora, entre otras).

Dado que el **riesgo vinculado con estos procesos no es conocido es que se aplica el principio precautorio.**

8.10.2.3.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Finalizadas las obras de refulado, se realizará una inspección para alertar tempranamente sobre la posible implantación de propágulos de especies invasoras. Con posterioridad, se acordará el monitoreo de la zona intervenida con la participación de Parques Nacionales.

En caso de verificar la presencia de especies exóticas invasoras se procederá a la extracción manual.



8.10.2.3.2 Programa de control y seguimiento

En el marco de los lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN (2007) se establece el siguiente procedimiento cuyos objetivos generales son:

- a) Control de especies invasoras
- b) Control de pendientes y de erosión
- c) Control de funcionamiento de pasa fauna y líneas de drenaje natural

8.10.2.3.2.1 Procedimiento para el Control de especies invasoras

El avance de las especies invasoras, tanto animales (percas, luego el mejillón dorado), como de plantas (ligustros y más recientemente, la acacia negra) es un fenómeno que tuvo sus comienzos en las primeras décadas del siglo XX y que se ha transformado en una amenaza para la naturaleza local, debido a que las especies invasivas son típicos “estrategas r” que poseen un potencial biótico superior al de las especies nativas (mayor producción de propágulos, mayor tiempo de viabilidad de las semillas/huevos, mayor tasa de crecimiento, mayor plasticidad a los extremos ambientales (se trata de especies euríticas)).

La lucha para el control de las especies invasivas se ha tornado una prioridad a nivel mundial, existiendo programas internacionales en el caso del mejillón dorado (*Limnoperma fortunei*) y del alga Didymo (*Didymosphaenia geminata*) por ejemplo. Los métodos de control biológico hasta el presente no han logrado revertir la situación y, en el caso de plantas consideradas “plagas” se ha debido recurrir a medios mecánicos (de mediana a baja efectividad, por la poca duración de los efectos, dado que las plantas invasoras se encuentran en el banco de semillas, en el suelo, lo cual es imposible de controlar) y se ha recurrido también a control químico, con lo cual se ha obtenido resultados momentáneos de mayor efectividad, pero con el costo que significa el uso de sustancias fitosanitarias, algunas de alta toxicidad.

En el área que nos ocupa se pueden experimentar estos medios de control, contando con el aval de la Autoridad de Aplicación Ambiental, aunque sin comprometer niveles de efectividad acorde a lo esperado, que sería la erradicación de las especies invasoras, especialmente porque cualquiera de los sistemas a utilizar, producirán algún nivel de daño a la vegetación nativa que comience a instalarse en los recintos.

El responsable ambiental de la obra junto con el personal permanente del proyecto participará en las diferentes fases del programa:

Fase de Detección temprana

Las acciones de detección temprana deberán estar acompañadas por una gestión de los recursos necesarios para concretar intervenciones rápidas, toda vez que se haya detectado la introducción o el establecimiento de una especie exótica. Como estrategia, la detección temprana, implica acciones regulares y planificadas de vigilancia, tendientes a buscar, documentar e informar sobre introducciones o establecimientos de especies exóticas en la infraestructura construida (vigilancia activa).

Las especies para las cuales se establecerá un esquema de vigilancia para la detección temprana y acción rápida serán las especies que se hayan establecido en los alrededores del área de interés, especies de sospechosa o comprobada capacidad invasora en la región o en otros lugares con similares características climáticas, etc. La lista de especies a controlar será provista por personal de APN.



Esta fase está compuesta por acciones de verificación sobre los sitios vulnerables (sitios que poseen características que aumentan la probabilidad de entrada y establecimiento, por ejemplo, las banquinas de rutas o vías, lugares disturbados o modificados por actividades humanas, etc. (Harris et al 2001)), en el caso del proyecto bajo estudio, los taludes de los recintos y el área donde se hayan realizado movimientos de suelo son considerados vulnerables.

Monitoreo

Mediante acuerdo con APN, se producirá un protocolo de observación periódica, de periodicidad estacional o mayor, que permita conocer el proceso de eccepsis luego del perfilado final del terreno. El objetivo principal será posicionar los sitios donde se observen núcleos de colonización de plantas invasoras, anotando su estado fenológico, densidad, altura, largo de la raíz principal, registro de especies acompañantes,

Detectados los núcleos de colonización, se establecerán parcelas fijas de observación, mediante estacas que demarquen áreas muestrales de 5 x 5 metros, que serán numeradas y revisadas en sucesivos reconocimientos.

Se demarcarán cuadrados adicionales de 5x5m en los que se efectuarán distintos tipos de intervenciones:

- a) cuando las plantas invasoras tuvieren menos de 50 cm de alto, se procederá a arrancarlas manualmente y retirarlas del cuadrado
- b) en cuadrados adyacentes, se procederá a cortar las plantas 5cm debajo de la rasante del suelo y se cubrirá con tierra compactada.
- c) en cuadrados aledaños, se procederá a realizar control químico sobre ejemplares detectados

En cada reconocimiento de campo se registrará no sólo la reducción del número de plantas invasoras que se haya producido en cada tratamiento, sino también la aparición de nuevas plantas, y la presencia y desarrollo de la vegetación naturales arbustiva y leñosa en los cuadrados.

Fase de Erradicación

Una vez detectados focos de posibles invasiones, se procederá al Control físico de la invasión, consistente en la extracción de brotes, plántulas y/o ejemplares que se observen en campo. Sanz-Elorza et al. (2003) describen el método de Arranque, desbroce y tala como método de control físico/mecánico de la vegetación invasora:

Arranque, desbroce y tala

Las especies herbáceas con frecuencia pueden ser arrancadas manualmente o con la ayuda de herramientas manuales. La recolección de los órganos de reproducción vegetativa (rizomas, estolones, tubérculos, etc.) es esencial. Este arranque debe de repetirse periódicamente para evitar el rebrote y para eliminar las plántulas surgidas del banco de semillas (Sanz-Elorza et al., 2003).

El desbroce es la eliminación mecánica de las partes aéreas de la vegetación, especialmente la leñosa. Se emplea normalmente con arbustos y matorrales así como con arbolillos de pequeño tamaño, pero también con plantas herbáceas de gran porte. Puede realizarse a mano, con hachas y podones, o de modo mecanizado, con desbrozadoras de distinto calibre.



En el caso de árboles de mayor porte, el desbroce no es suficiente sino que hay que proceder a la tala. Al igual que en el caso del desbroce, en muchos casos es necesario aplicar algún otro tratamiento para que las partes restantes, aéreas o subterráneas, sean también eliminadas. Es también necesario proceder al destocoado con ayuda de maquinaria, aunque con frecuencia es necesaria la combinación con otros métodos, normalmente químicos. Se puede eliminar o inutilizar también la parte restante, particularmente los órganos subterráneos y los rebrotes (Bacon et al., 2001).

La destrucción de las partes arrancadas es fundamental, ya que en muchos casos las partes aéreas pueden arraigar nuevamente, dando origen a nuevas poblaciones.

Si la velocidad de colonización de plantas invasoras y su crecimiento, fuera tal que amenazar con desplazar totalmente a la vegetación nativa inhibiendo el proceso de ecesis, se pasará a un plan de emergencia, en el cual se estudiará la medida que permita la mayor eficacia con el menor daño ambiental.

8.10.2.3.2.2 Procedimiento para el Control pendientes y de erosión

Durante las recorridas en fase de Detección temprana de especies invasoras, el responsable ambiental de la obra, junto con el responsable técnico del proyecto, revisarán las pendientes de los taludes construidos y la existencia de fenómenos de erosión sobre la superficie construida.

La relación de pendiente establecida para los taludes es de 1:4. En caso de observarse fenómenos erosivos o de desmoronamiento en los taludes, se documentará y se instruirá al responsable técnico que coordine las tareas de obra para subsanar los desvíos observados.

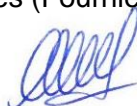
Cuando las manifestaciones del fenómeno son pequeñas en magnitud, o bien cuando su diagnóstico se hace de manera temprana, pueden ser empleadas en su control prácticas menores de conservación de suelos que integran sencillas técnicas de intervención del terreno atendiendo adecuadamente los agentes erosivos y los parámetros que imparten resistencia al mismo frente a la erosión. Así, la conservación de suelos si se concentra sobre los efectos producidos por el agua, puede ser desarrollada mediante dos controles (Fournier, 1975): control de la vegetación y control del agua.

Control de la vegetación: Dadas las características climáticas de la zona de proyecto y la significativa fuente de propágulos existente en la zona de influencia y la corta distancia a la fuente de semillas (Wilson 1993), se considera que rápidamente las superficies expuestas serán revegetadas por especies existentes en el área. De esta manera, no será necesaria la revegetación, pero sí se establecerán controles periódicos del avance de la revegetación de los taludes generados.

En caso de que no se consiguiera la revegetación natural se procederá a un procedimiento de Siembra Manual. Se trata de un método de revegetación a corto plazo, que consiste en la siembra a través de una mezcla de semillas de especies nativas de rápido crecimiento, utilizando el método de "siembra al voleo". La finalidad de este método es conseguir una cobertura vegetal rápida que ayude al control de la erosión del suelo.

En particular para el área de proyecto, se cuenta con el posible aporte de ejemplares renovales de "monte blanco" por parte de la RNO (Reserva Natural Otamendi, hoy Parque Nacional Ciervo de los Pantanos) para la revegetación con especies nativas de las áreas afectadas por la obra.

Control del agua: De forma genérica, las bases sobre las que se soporta el control de la erosión por el agua de escorrentía, son las siguientes (Fournier, 1975):



- Facilitar la infiltración del agua.
- Limitar la longitud de las pendientes para fragmentar el volumen del agua, impidiendo que ésta alcance una velocidad erosiva.
- Asegurar la circulación de las aguas controladas hacia las salidas naturales

8.10.2.3.3 Procedimiento para Control funcionamiento de pasa fauna y líneas de drenaje natural

El diseño de los recintos prevé la existencia de espacios para el paso de fauna local así como la mantención de las líneas de escurrimiento superficial natural.

Durante las recorridas de obra, se verificará el correcto diseño de los recintos construidos, la existencia de los citados espacios y, en caso de detectarse desmoronamientos o cambios en el diseño original que ponga en riesgo o disminuya su eficiencia se solicitará la inmediata corrección de los desvíos observados.

8.10.2.4 Posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.

Para el caso del recinto "A", no se ha requerido la extracción de biomasa en volumen significativo.

En caso de que se necesitara disponer de biomasa vegetal, se ha discutido con los responsables de la gestión de la Reserva Otamendi, hoy PN Ciervo de los Pantanos (APN), la operación de quema controlada de biomasa en el contexto de procedimiento que APN dispone a tal fin.

En caso de necesidad, esta operación se realizará con carácter excepcional, con la debida habilitación por las autoridades competentes, con el asesoramiento y acompañamiento de Parques Nacionales.

Las operaciones básicas implican el estibado, secado al aire y quema controlada durante el invierno.

Los impactos susceptibles de ser generados, son los propios de la tarea:

- posible propagación del fuego fuera del área de quema
- afectación de la vegetación de sitios aledaños por aumento de temperatura
- muerte de animales por efecto de la quema

Los impactos definidos en el apartado anterior pueden calificarse como **moderados a bajos**, debido a que la quema de las estibas se producirá en áreas autorizadas por APN y con las condiciones necesarias para garantizar el control sobre la operación.

La decisión acerca de la realización de la quema controlada de biomasa vegetal, a la fecha, no está tomada por parte de APN.

Las diferentes posibilidades de gestión de la biomasa generada en el desmonte está siendo estudiada y depende del relevamiento en detalle de la nueva zona de obra (ampliación del CSM sobre margen norte y parcelas 12 a y 12 b. EL relevamiento se realizará con vuelo de DRONE y con estudio de campo detallado del profesional experto que obtendrá como producto la determinación de géneros presentes y la estimación de biomasa (m3 / ton) a generarse en función de la cobertura del área a ser afectada.



8.10.2.4.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Las operaciones previas, durante y posteriores a la quema, serán supervisadas por Parques Nacionales, que posee profesionales capacitados en manejo del fuego y un protocolo a tal fin.

8.10.2.5 **Daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproduktividad**

Es conocido que el aprovechamiento de la energía solar en los sistemas acuáticos se produce por la actividad fotosintética de los productores primarios (plantas acuáticas visibles y algas). La energía es aprovechada para producir compuestos orgánicos más complejos desde las algas a los peces, en el proceso conocido como malla trófica.

Un bloqueo de la energía solar por presencia prolongada de sedimentos suspendidos en el agua, podría producir daños en la malla trófica y caída en la productividad del ecosistema. Este riesgo ha sido presentado en la DIA y resulta pertinente en función de lo expresado.

Sin embargo, la información obtenida en campo durante los relevamientos, da cuenta que no se registraron plantas acuáticas grandes en el canal (macrófitos) debido a la geometría del mismo, con taludes de pendiente pronunciada. Están impedidos también, al igual que las algas planctónicas, por la baja transparencia del agua. Durante el reconocimiento de campo se obtuvieron datos de transparencia (medida de disco de Secchi) de 15-22 cm, lo que explica el bajo aporte de los productores primarios en el canal. La información disponible indica también que los peces no están confinados en el canal Santa María, sino por el contrario, tienen activo desplazamiento al Paraná de las Palmas y al río Luján.

Por lo expresado, **el riesgo de impactos por incremento de la turbidez, como consecuencia del dragado, sobre la productividad, debe considerarse muy bajo, localizado y temporario.**

8.10.2.5.1 Medidas de mitigación propuestas

Se ha desarrollado un análisis básico del funcionamiento de un recinto típico, considerando un caso cuyas dimensiones son relativamente más pequeñas que la del recinto existente y de, probablemente, de los recintos proyectados, por lo que los resultados obtenidos pueden considerarse conservativos, dado que la eficiencia de decantación de un recinto está vinculada proporcionalmente a sus dimensiones.

Una parte importante de los materiales a dragar presentan características de tipo limo-arenoso, con una proporción de arcilla relativamente baja, por lo que las condiciones de decantación para estos sedimentos, favorecerán la rápida deposición y el cumplimiento de los límites deseables en cuanto a las concentraciones del efluente.

Se estima que la adecuada operación de los recintos cuyas superficies superan las 8 ha, generando recorridos internos del agua mediante terraplenes de encauzamiento (“costillas”), permitiría obtener concentraciones de sedimentos en el efluente del vertedero menores al valor de 2.000 mg/lit adoptado.

Sin embargo, dado que existen capas de sedimentos predominantemente arcillosos dentro del perfil a dragar, cuando se estén dragando estos materiales deberán intensificarse las precauciones para evitar que se eleven en demasía las concentraciones de sedimentos en el efluente del vertedero del recinto.



En caso de no obtenerse concentraciones del efluente inferiores al valor límite adoptado, situación que podría producirse especialmente en el caso de que se construyan recintos relativamente más pequeños, se requerirá la adopción de medidas de mitigación.

El ajuste de la operatoria de dragado que se pueda realizar durante la obra, y el desarrollo de un monitoreo diario del funcionamiento del sistema para detectar tempranamente cualquier desvío significativo con respecto a las condiciones deseables, posibilitará mantener acotadas las concentraciones de sedimentos finos arcillosos en el efluente.

8.10.2.5.2 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

Objetivos Generales

- Brindar el marco para la gestión ambientalmente sustentable de las actividades de dragado y excavaciones de la obra.
- Fomentar buenas prácticas ambientales y generar una base de datos consolidada del sitio durante las operaciones.
- Asegurar el seguimiento de variables físicas en el área de dragado como en la zona de salida de los sitios de disposición del material dragado.

Principales Características y Contenidos

El Programa de Evaluación de Calidad de Agua pretende:

- Brindar los lineamientos básicos correspondientes al programa de monitoreo para evaluar la calidad del agua, tanto en el canal como en las áreas de vaciado.
- Producir bases de datos y sistematización de la información generada sobre calidad del agua en función del avance de la obra.
- Contrastar los resultados obtenidos con los criterios de calidad de agua, y el estado natural, tomados como referencia, de manera de poder mitigar cualquier desvío que se observe durante los trabajos.
- Brindar lineamientos para el monitoreo de la pluma generada por la descarga de sedimentos durante las actividades de dragado.

Procedimiento:

Se tomarán muestras de agua y se realizarán mediciones de Turbidez / Sólidos en suspensión, durante la ejecución de las actividades de dragado y descarga del material.

Las muestras se ubicarán a la salida del recinto (vertedero) y a 250 m del punto de descarga, para evaluar las condiciones en el curso principal.

Para estimar los SST se construirá una curva de calibración, de dominio adecuado, para establecer la relación entre Turbidez (NTU) y Sólidos en suspensión (SST). Básicamente, la relación NTU / SST se interpreta mediante análisis de regresión lineal. Luego, en la etapa operativa se estimarán los SST a partir de mediciones de turbidez en tiempo real.

Para el monitoreo de los fenómenos que puedan dar origen a impactos derivados de aumentos en la turbidez, **se tomará un valor límite de 2000 mg/l a la salida del vertedero con un margen de revancha de 200mg/l y de 1500 mg/l sobre el curso principal. Las mediciones sobre el curso principal, serán a 250 metros aguas abajo del sitio de vertido al Canal, para dar lugar a la uniformización.**



Como antecedente para la validación del valor umbral propuesto, se cuenta con datos medidos durante las crecientes del río Bermejo, en la margen derecha del río Paraná, en Corrientes. Allí se han medido hasta 5000 mg/L de SST. Por otro lado, en el río Paraguay, luego de la desembocadura del río Bermejo se han medido 25000 mg/L de SST en la creciente extraordinaria del año 1997-98.

Localmente, como antecedente para el sitio de estudio, los análisis de calidad de agua realizados sobre el curso principal de CSM (abril 2018) arrojan valores de Turbidez de entre 10 y 32 NTU que deberán ser re medidos en el momento y en los sitios donde se instalen los vertederos de los recintos y que grafican la condición del sistema que alberga las comunidades acuáticas locales.

En caso que se superaran los valores propuestos, se tomarán medidas de restricción de operaciones y se verificará la eficiencia de los recintos en la retención de sedimentos.

En este sentido, y para favorecer el funcionamiento de los recintos como áreas de retención de sedimentos, bajo la configuración propuesta, es que se incorporan al diseño medios de interconexión entre ellos.

8.10.3 Impactos sobre la calidad química del agua y los sedimentos

8.10.3.1 Potenciales impactos identificados

Las acciones de dragado tienen la potencialidad de afectar al curso de agua y por ende a la biota que en este se desarrolla de la siguiente manera: Re-suspendiendo y aumentando la exposición de contaminantes retenidos en el sedimento y que migrar hacia el agua

De acuerdo con los ensayos realizados en ocasión de este proyecto y con los antecedentes analizados, en el área de estudio no hay registro de contaminantes en sedimentos que puedan generar una afectación significativa del medio cuando se lleven a cabo las acciones de dragado. De hecho se ha verificado que los parámetros medidos cumplen con las normas de referencia internacional para dragados sin control adicional.

En conclusión se espera que los **impactos generados por aporte de material a la columna de agua sean de baja intensidad de extensión local y de corto plazo.**

8.10.3.1.1 Medidas de mitigación propuestas e incluidas en el diseño ajustado del proyecto

En función a los resultados de calidad química del suelo y sedimentos a ser excavados y dragados¹⁰ y siendo que no se han hallado indicios de compuestos de interés (CDI) que puedan afectar a la calidad del agua una vez que el líquido excedente de la hidromezcla regrese al curso principal no se considera necesario adoptar mediciones de calidad.

¹⁰ Se cuenta con resultados de ensayos realizados como parte del EIA (DPOH, 2017) y de ensayos realizados durante 2018 (Serman & Asoc. S.A.) – Los resultados se incluyen en el ANEXO VII

8.10.4 Afectación del paisaje por la generación de huellas de acceso al recinto

8.10.4.1 Potenciales impactos identificados

El acceso al área de recintos tanto para su construcción como para su operación, generó la necesidad de materializar huellas de acceso desde la embarcación de apoyo ubicada sobre el margen derecho del CSM. Durante la construcción del Recinto A se utilizaron 2 retroexcavadoras de 2.4 metros de ancho, para su operación, se generó una huella de 2.6 metros de ancho señalizada con banderines para evitar que las maquinas circularan por fuera del área autorizada.

Sobre el margen derecho del CSM se ubicó la embarcación "Lechiguana Guazú" que ofició de obrador durante la construcción. Las maquinas afectadas a la construcción del recinto circularon desde y hacia la embarcación ya que desde esta última se realizaba la carga de combustible, desde tanques ubicados a bordo y sobre bateas de contención de posibles derrames, tal como lo establece el programa general (PROGRAMA DE GESTIÓN DE OBRADORES)

Cabe destacar que para minimizar la generación de huellas que afecten el paisaje, las maquinas siempre circularon dentro del recinto, desde donde movían el material necesario para la materialización de terraplenes (Ver Figura 97)

La construcción tomó alrededor de 40 días, desde el 14/11/18 al 20/12/18.



Figura 97: Vista interna del recinto A. Se observa la zona de extracción de material donde se generó huella en función al avance de la maquina dentro del recinto.

La circulación de las maquinas se esquematiza en las siguientes imágenes: camino de circulación desde y hacia la embarcación siempre desde el lado interno del terraplén.

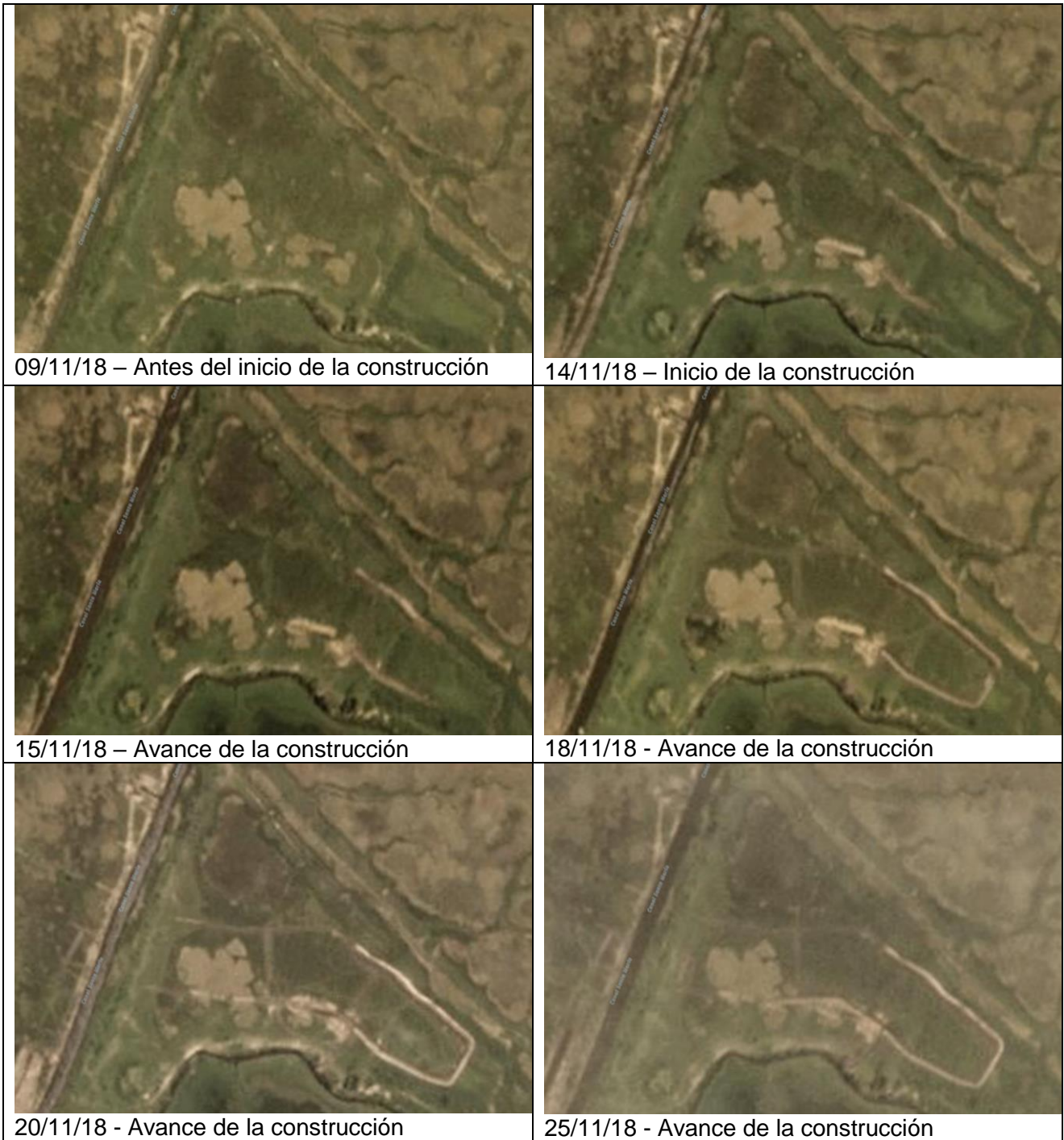




Figura 98: Secuencia constructiva Panel superior 20/11/18 – Panel Medio 04/12/18 – Panel Inferior 22/12/18). Se esquematiza la huella (2.6 mts de ancho) desde y hacia la embarcación de apoyo ubicada sobre margen derecho del CSM.

A continuación se detalla la secuencia de avance constructivo del recinto A junto con la generación de huellas y caminos de acceso.

8.10.4.2 Afectación del terreno durante la construcción del recinto A





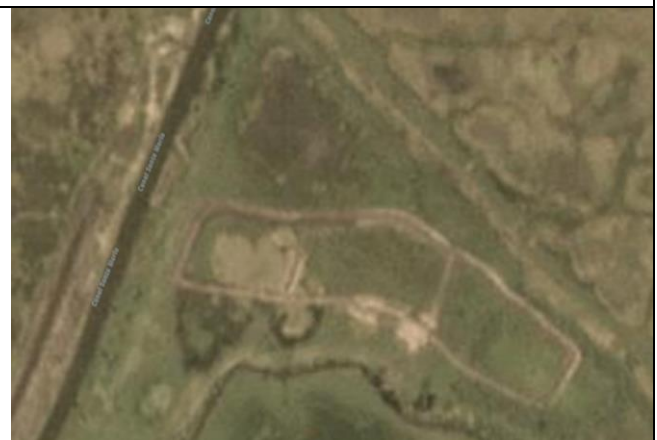
04/12/18 - Avance de la construcción



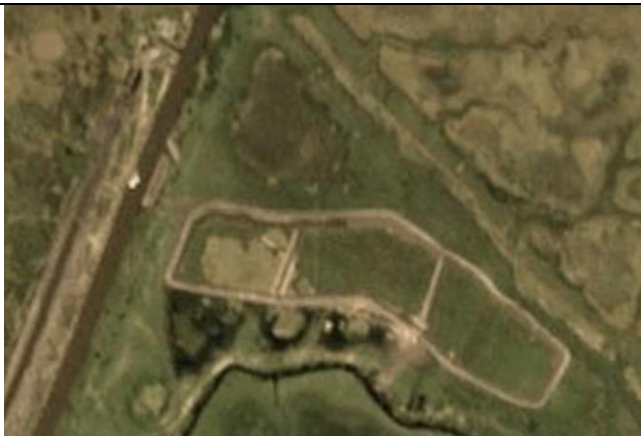
08/12/18 - Avance de la construcción



10/12/18 - Avance de la construcción



12/12/18 - Avance de la construcción



15/12/18 - Avance de la construcción



16/12/18 - Avance de la construcción



Las imágenes *ut supra*¹¹ dan cuenta del avance de la obra de construcción de muros del recinto "A". Tal como ilustran las imágenes, no se observa afectación significativa asociada a la generación de huellas y/o caminos por fuera del recinto construido.

Finalizada la construcción (24/12/18) (Figura 99) se observa una huella generada por la circulación de la maquinaria afectada a la obra. Tal como puede pareciarse se trata de un impacto poco significativo, local y que con la dinámica hídrica de la zona desaparece casi por completo en la imagen del 31/12/18 (Figura 100)

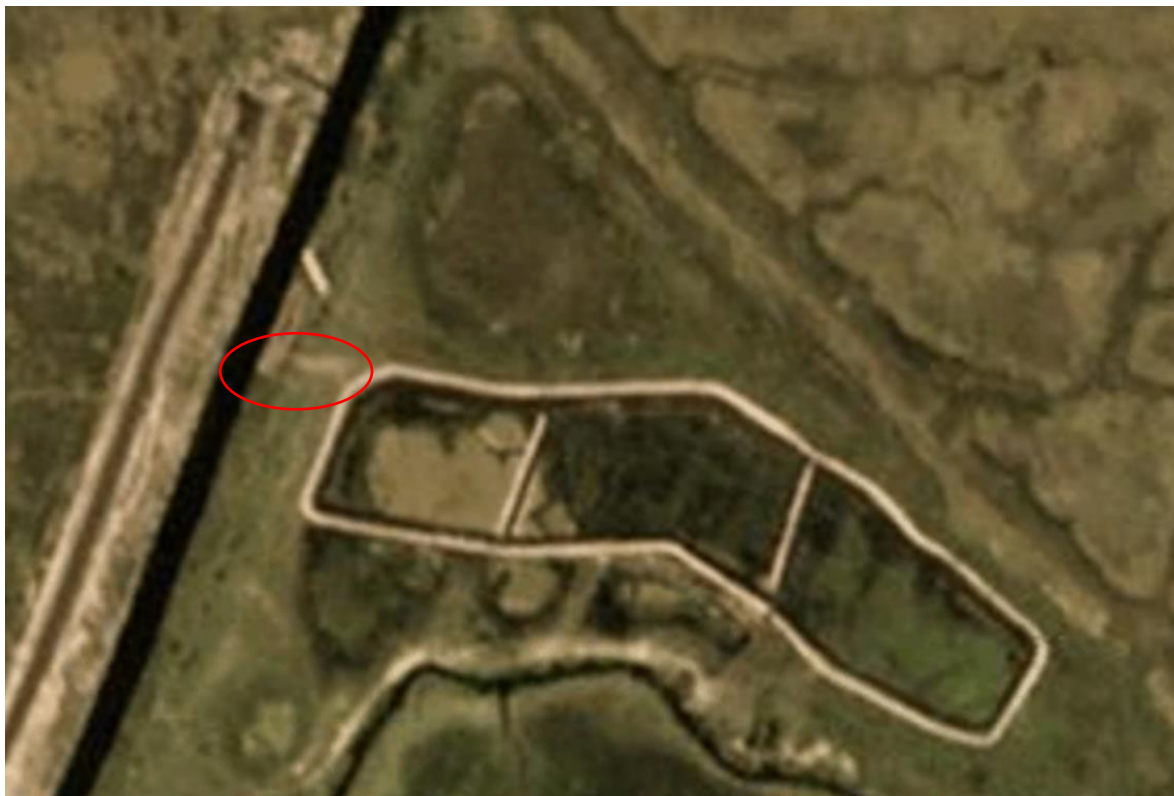


Figura 99: Detalle de la imagen del 24/12/18 con el recinto ya construido. En rojo se indica la huella generada para el acceso de la maquinaria afectada a la obra.

¹¹ Imágenes Sentinel-2 - European Commission's Copernicus programme. Available at <https://earthexplorer.usgs.gov/>



Figura 100: Detalle de la imagen del 31/12/18. En rojo se indica el área donde el 24/12/18 se observaba una huella. Al 31/12/18 se encuentra casi imperceptible.

Tal como puede observarse en las imágenes anteriores y en función a las medidas preventivas tomadas durante la construcción. **Se considera que el impacto sobre el medio producto de la generación de huellas si bien es negativo, es de baja intensidad, de extensión local, de probabilidad de ocurrencia media y de corto plazo.**

8.10.4.3 Medidas de mitigación propuestas

Establecer un esquema de circulación para el movimiento de la maquinaria afectada a las tareas de construcción del recinto. Se establecerá un ancho máximo de pista, por fuera de esta traza se encontrará prohibido circular con maquinaria pesada. El ancho establecido será señalizado con marcas visibles para los maquinistas.

Se promoverá, en la medida de lo técnicamente posible, el uso de las huellas generadas para el apoyo de cañerías que conduzcan el refulado de manera de evitar la afectación de nuevas trazas por presencia de infraestructura asociada a las tareas de dragado y refulado.

En función a la dinámica del agua en la zona de obra, la huella generada quedará frecuentemente cubierta por agua, evitando de este modo la compactación del terreno y favoreciendo la dispersión de propágulos que facilitarán la revegetación y garantizarán la cobertura de la huella una vez cesadas las tareas de obra. Tal como se observa en las Figura 99 y Figura 100, la afectación resulta reversible en el corto plazo.

8.10.4.4 Programa de monitoreo y control

No obstante lo indicado anteriormente, se incorpora un programa específico de monitoreo y control del impacto generado por las huellas de acceso para la operación del recinto (circulación de maquinaria, ubicación de cañerías, etc.).



El mismo cuenta con tareas de revisión visual de niveles de compactación y grados de revegetación de manera de establecer, si una vez abandonada la huella, es necesario realizar trabajos de recomposición para revertir afectaciones y devolver el sitio un estado similar al existente antes de la ejecución de la obra.

Restauración de Huellas	
Impactos	Alteración de paisaje / Alteración de capacidad de revegetación
Acciones	Apertura de huellas para construcción y operación del recinto / Apoyo de cañería de conducción del refulado / Circulación de maquinaria pesada
Área de Aplicación	Área de Influencia Directa
Tipo de Medida	Correctiva
Descripción técnica	El área afectada por la necesidad generación de caminos / huellas de acceso para la circulación de maquinaria y para la instalación de cañerías deberá monitorearse y, de ser necesario, restaurarse a condiciones originales.
Duración	Etapa de construcción y operación
Periodicidad de fiscalización	Quincenal
Indicador	Características originales según se establece precedentemente en la Evaluación Ambiental detallada del medio natural, en los registros fotográficos y en la Línea de Base Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental
Tipo de monitoreo	Visual
Técnica de Medición	Se deberá contar con registros fotográficos de las medidas técnicas durante su ejecución.



8.10.5 Conclusiones

La conclusión fundamental de este apartado (1.10) que versa sobre la ejecución del recinto "A" es que al incorporar en el diseño de la obra aspectos que favorezcan su integración al sistema, menores deberán ser las acciones de adecuación que haya que realizar a su finalización. Esto responde al principio de adaptabilidad, ya que las especies tanto vegetales como animales que se desarrollan en el sistema natural a ser intervenido ya se encuentran adaptadas a estos sistemas y por tanto podrán recomponerse rápidamente si el proyecto puede replicar, de la mejor manera posible, las geoformas del sistema natural en su condición actual.

Por esta razón es que los esfuerzos puestos en el diseño del proyecto de forma temprana resultan mucho más eficientes que la determinación de medidas de acondicionamiento, mitigación y compensación posteriores.

Aun así, siendo que el proyecto incluye intervenciones significativas en tiempo y dimensiones sobre el medio natural, es que se sugieren las medidas de mitigación incluidas en el presente documento a través de procedimientos que permiten verificar su eficiencia y eficacia. A continuación se incluyen las planillas de control específicas para los procedimientos desarrollados, que se suman a las planillas de control de los programas generales incluidos en este documento.

8.10.6 Recintos adicionales a construir

El apartado anterior refiere al diseño y al funcionamiento del recinto "A" Margen derecha, ya construido.

Para completar el volumen de almacenamiento requerido en función al material a dragar, se requiere construir recintos adicionales. Los mismos se materializarán sobre el margen izquierdo del canal Santa María (Ver figura a continuación).

Los criterios de funcionamiento para estos recintos es similar a los descrito para el Recinto A. La limitante más importante para el buen funcionamiento de un recinto para material refulado es el tamaño, ya que de esto depende la capacidad para retener sólidos al permitir su sedimentación.

En este aspecto, todos los recintos propuestos presentan superficies mayores a las del recinto A descrito, por lo que las conclusiones a las que se arribó en el apartado específico de funcionamiento son válidas para aquellos que se construirán en la parcela 12 B..



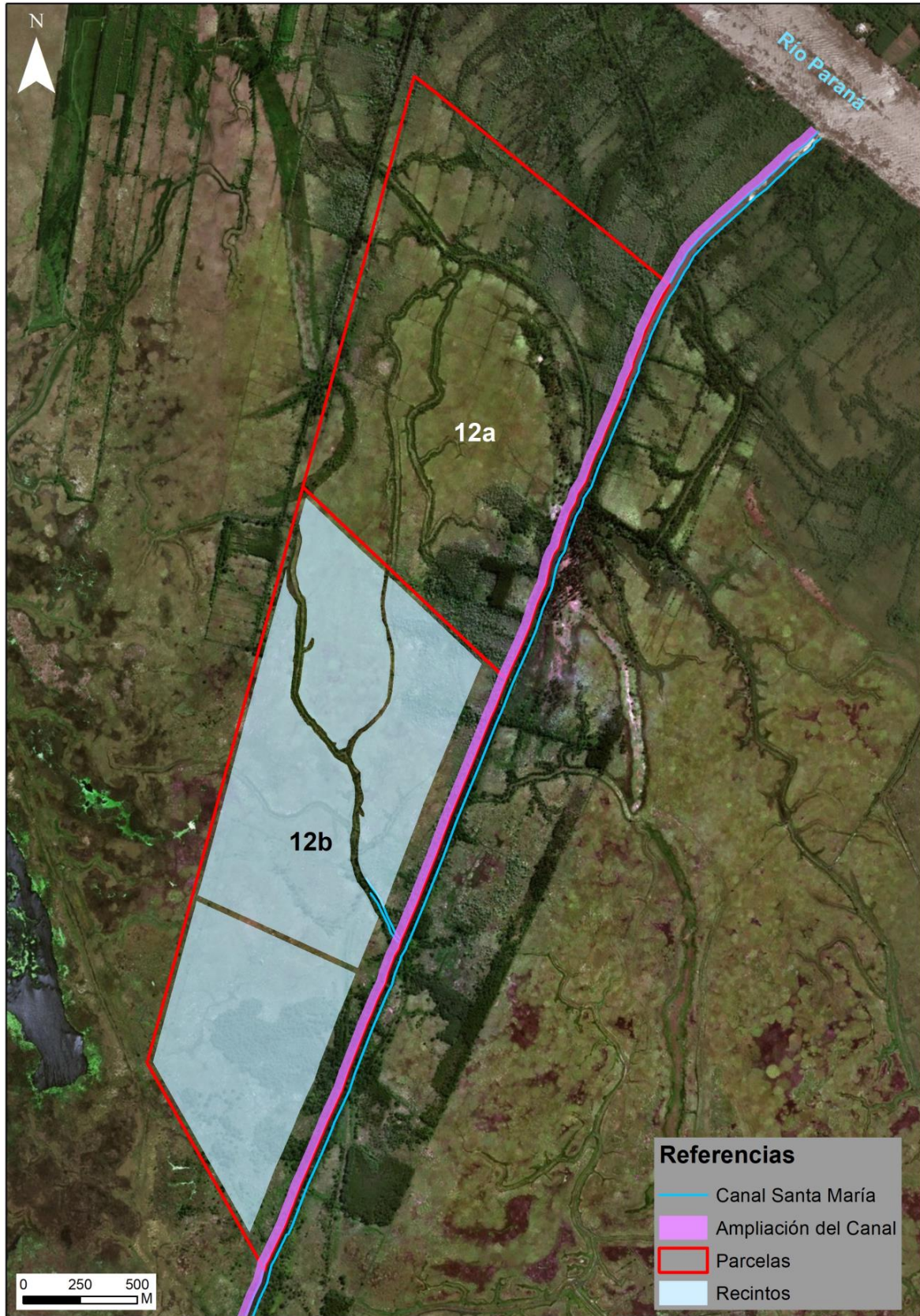


Figura 101: Diseño y ubicación de los recintos adicionales a construir

[Handwritten signature]

8.10.7 Planillas de control y seguimiento

8.10.7.1 Pérdida del valor escénico del paisaje, con generación de geoformas ajenas al lugar

8.10.7.2 Pérdida de especies de plantas y animales que podrían ser excluidas de la zona del recinto

8.10.7.3 Posible facilitación de especies exóticas invasoras que podrían colonizar las nuevas áreas de los sitios de deposición de materiales.

8.10.7.4 Control de Pendientes y Erosión



SEGUIMIENTO Y CONTROL - RECINTOS			
Responsable de la tarea en Obra:			
Responsable Ambiental:			
Responsable de la verificación:			
Fecha:			
Ultima capacitación relativa a este programa:			
Condiciones climáticas del día de la verificación:			
Equipos / personal involucrados			
Avance de obra:			
Recinto			
6,1 PÉRDIDA DEL VALOR ESCÉNICO DEL PAISAJE, CON GENERACIÓN DE GEOFORMAS AJENAS AL LUGAR			
Verificación de cumplimiento del programa			
Construcción de recinto de acuerdo a planos aprobados	SI	NO	N/A
Afectación del menor area posible de acuerdo a plano	SI	NO	N/A
Respeto de relación de pendiente 1:4	SI	NO	N/A
Evidencia de erosión sobre terraplen	SI	NO	N/A
Drenaje natural permitido	SI	NO	N/A
Alteración significativa de geoformas	SI	NO	N/A
Sectores disponibles para el paso de fauna	SI	NO	N/A
Evidencia de revegetación (especies nativas)	SI	NO	N/A
6.2 PÉRDIDA DE ESPECIES DE PLANTAS Y ANIMALES QUE PODRÍAN SER EXCLUIDAS DE LA ZONA DEL RECINTO			
Verificación de cumplimiento del programa			
Evidencia de especies en peligro de extinción	SI	NO	N/A
Pendientes suaves (1:4) que permiten la colonización	SI	NO	N/A
Procesos de revegetacion con ejemplares del vivero (RNO)	SI	NO	N/A
Evidencia de procesos de revegetación espontanea	SI	NO	N/A
Existencia de pasa fauna	SI	NO	N/A
Evidencia de correcto funcionamiento de pasa fauna	SI	NO	N/A
Evidencia de afectación de flora / fauna significativa	SI	NO	N/A
6,3 POSIBLE FACILITACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS QUE PODRÍAN COLONIZAR LAS NUEVAS ÁREAS DE LOS SITIOS DE DEPOSICIÓN DE MATERIALES.			
Verificación de cumplimiento del programa			
Observacion de propagulos sobre terraplenes (exoticas)	SI	NO	N/A
Erradicación manual de ejemplares renovales	SI	NO	N/A
Observacion de semillas en gran cantidad sobre el terreno	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
Observaciones generales:			
Desvios al programa:			
Recomendaciones:			
Medidas a implementar - Fecha y responsable de cumplimiento			
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:			

8.10.7.5 Posibles daños producidos por la quema de los residuos de desmonte.

6,4 POSIBLES DAÑOS PRODUCIDOS POR LA QUEMA DE LOS RESIDUOS DE DESMONTE.			
Responsable de la tarea en Obra:			
Responsable Ambiental:			
Responsable de la verificación:			
Fecha:			
Fecha ultimo relevamiento de taludes:			
Condiciones climáticas del día de la verificación:			
Equipos / personal involucrados			
Avance de obra:			
Ubicación procedimiento			
Verificación de cumplimiento del programa			
Zona de quema controlada en condiciones (según procedimiento)	SI	NO	N/A
Condiciones meteorológicas adecuadas	SI	NO	N/A
Correcto Grado de humedad de la biomasa a quemar	SI	NO	N/A
Presencia de responsable de APN	SI	NO	N/A
Se observa afectación de la vegetación de sitios aledaños por aumento de temperatura	SI	NO	N/A
Se observa muerte de animales por efecto de la quema	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
Observaciones generales:			
Desvios al programa:			
Recomendaciones:			
Medidas a implementar - Fecha y responsable de cumplimiento			
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:			

8.10.7.6 Daños sobre la biota acuática del canal, especialmente sobre la bioproduktividad, como consecuencia de la pluma de turbidez que produzca la remoción de sedimentos durante el dragado.

6,5 DAÑOS SOBRE LA BIOTA ACUÁTICA DEL CANAL, ESPECIALMENTE SOBRE LA BIOPRODUCTIVIDAD			
Responsable de la tarea en Obra:			
Responsable Ambiental:			
Responsable de la verificación:			
Fecha:			
Fecha ultimo relevamiento de taludes:			
Condiciones climáticas del día de la verificación:			
Equipos / personal involucrados			
Avance de obra:			
Recinto			
Verificación de cumplimiento del programa			
Correcta ubicación del vertedero	SI	NO	N/A
Correcta operación de recinto para maximizar tiempo de residencia	SI	NO	N/A
Valores en el efluente del vertedero menores de 2.000 mg/lit	SI	NO	N/A
Observación de personal en tareas de monitoreo	SI	NO	N/A
Registro de los monitoreos diarios	SI	NO	N/A
Necesidad de ajuste de la operatoria de los recintos	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
Observaciones generales:			
Desvios al programa:			
Recomendaciones:			
Medidas a implementar - Fecha y responsable de cumplimiento			
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:			

8.10.7.7 Afectación del paisaje por la generación de huellas de acceso al recinto

6,6 AFECTACIÓN DEL PAISAJE POR LA GENERACIÓN DE HUELLAS DE ACCESO AL RECINTO			
Responsable de la tarea en Obra:			
Responsable Ambiental:			
Responsable de la verificación:			
Fecha:			
Fecha ultimo relevamiento de taludes:			
Condiciones climáticas del día de la verificación:			
Equipos / personal involucrados			
Avance de obra:			
Recinto			
Verificación de cumplimiento del programa			
Respeto del esquema de circulación de maquinaria	SI	NO	N/A
Pista demarcada correctamente	SI	NO	N/A
Observación de vehículos fuera de la zona permitida	SI	NO	N/A
Pista minimiza la long de caminos / circulación	SI	NO	N/A
Resgistro del relevamiento visual (Avance PGAYs)	SI	NO	N/A
Observacion de huellas innesarias / excesivas	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
	SI	NO	N/A
Observaciones generales:			
Desvios al programa:			
Recomendaciones:			
Medidas a implementar - Fecha y responsable de cumplimiento			
Informe de seguimiento al que se asocia esta revisión:			

9 BIBLIOGRAFÍA

BACON, J.; BARNES, N.; COLESHAW, T.; ROBINSON, T. Y TITHER, J. 2001: Practical solutions. Equipment, techniques and ideas for wildlife management. 2nd edition, Peterborough: Forum for the Application of Conservation Techniques, English Nature.

FOURNIER, F. 1975. Conservación de Suelos. Madrid: Mundi-Prensa

HARRIS S., JENNIFER BROWN Y SUSAN TIMMIS. 2001. Weed surveillance – how often to search?. Department of Conservation. Wellington, New Zeland.

SANZ-ELORZA, M.; DANA, E. D. Y SOBRINO, E. 2003: Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España, Lazaroa, 22: 121-131

10 ANEXO – ACTA ACUERDO - ORDEN DE SERVICIO – NUEVA TRAZA, RECINTOS Y PARCELAS A EXPROPIAR

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS 000007
DIRECCION PROVINCIAL DE OBRA HIDRAULICA

Obra: "AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL CANAL SANTA MARIA - RIO LUJAN -
Partido/s: CAMPANA.

Expediente: 24063023/17

Resol. Minist: RES-2017-580-E-GDEBA-MIYSPGP

Replanteo:

Plazo: 43 meses

Contratista: "PENTAMAR S.A. - SABAVISA S.A. - CANAL SANTA MARIA UT"

Lugar: *h. 01.5.72*

Fecha: *5 de Noviembre de 2018*

ORDEN DE SERVICIO

Por la presente se comunica la firma de un Acta Acuerdo entre este Ministerio y la Administración de Parques Nacionales. Con motivo de dicha firma y de acuerdo a la providencia de la Superioridad se informa y entrega croquis de ubicación de recintos y ejemplar sobre Margen derecho del Canal Sta Maria, a partir de la fecha de la presente.

.....
Contratista o su representante
firma y sello

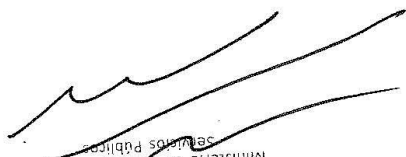
.....
Inspección
firma y sello

*Ref.: Anexo Acta Acuerdo entre el MIYSP y
la Administración de Parques Nacionales.*

//-PLATA, 05 de noviembre de 2018.

Por la presente se adjunta Acta Acuerdo suscripta entre este Ministerio y la Administración de Parques Nacionales en el marco del contrato de la obra: "**AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DEL CANAL SANTA MARIA - RIO LUJAN**", responsabilidad contractual de la firma **PENTAMAR S.A.- SABAVISA S.A.- CANAL SANTA MARIA UT**, en jurisdicción del partido de Campana, cuyas clausulas dan cuenta del compromiso asumido por las partes para posibilitar la ejecución del emprendimiento referido.

Pase al Departamento Obras por Contrato para su conocimiento y pertinente comunicación al contratista a fin de consensuar la continuidad de tareas de conformación de recintos.


Ing. MARIO A. GSCHALDE
Director Provincial de Hidráulica
Ministerio de Infraestructura y
Servicios Públicos

ACTA ACUERDO

Entre el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, representado en este acto por el Sr. Roberto Gigante, con domicilio en la calle 7 N° 1267 de La Plata, en adelante "EL MINISTERIO"; y por la otra la Administración de Parques Nacionales, representada en este acto por el Sr. Emiliano Ezcurra, con domicilio en Carlos Pellegrini 657 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en adelante "APN", con motivo de la ejecución de la obra "Ampliación del Canal Santa María – Río Luján" prevista en el marco de las intervenciones definidas dentro del Plan Maestro para la Cuenca del Río Luján, conforme el Estudio de Impacto Ambiental, en adelante "EIA", aprobado mediante Resolución H.D. N° 355/2017 para el tramo comprendido en el P. N. Ciervo de los Pantanos y considerando:

Que el canal Santa María vincula al Río Luján con el río Paraná de las Palmas, con una extensión aproximada de 7,2 kilómetros, un ancho de fondo promedio de 35 metros y profundidades del orden de 5 metros, habiéndose planteado su ampliación con la finalidad de incrementar la capacidad hidráulica de descarga al río Paraná durante las grandes crecidas del río Luján, utilizando su función de aliviador del río Luján.

Que los lineamientos del Plan Maestro para la Cuenca del río Luján han incluido la decisión de ejecutar obras de ampliación de capacidad hidráulica de evacuación de crecidas, como una respuesta para mitigar las inundaciones que se producen en la cuenca del Río Luján, estimándose que con tales obras se obtendrá una reducción de los niveles en el tirante hidráulico del río para aquellos tramos que tienen impacto sobre zonas urbanizadas. Tales obras incluyen diferentes tramos del río Luján, desde Mercedes hasta su empalme con Canal Santa María, y la obra de ampliación de este último.

Que a fin de materializar estos trabajos la Provincia de Buenos Aires, en el marco del expediente 2406-3023/17 contrató mediante Licitación Pública Internacional N° 1/17 la ejecución de la Obra "Ampliación del Canal Santa María – Río Luján", con "PENTAMAR S.A. – SABAVISA S.A. – CANAL SANTA MARÍA UT." (La Contratista), con financiamiento del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF).

Handwritten initials: R, M, F, MS

Handwritten signature in blue ink

Que la Administración de Parques Nacionales mediante Resolución H.D. Nº 355/2017 aprobó el EIA de la obra, en lo que respecta al tramo del canal Santa María de 1,7 km que se encuentra en jurisdicción del Parque Nacional Ciervo de los Pantanos, y autorizó el acceso a la misma para la ejecución de los trabajos.

Que en cumplimiento de las obligaciones a su cargo "La Contratista", solicitó formalmente a la "A.P.N." la autorización para iniciar las tareas de desmonte de la margen sur del Canal Santa María para permitir el ensanchamiento del mismo.

Que en este contexto, se consensuó que si se procede a efectuar la ampliación del Canal Santa María a partir de la margen sur del canal, se estarían afectando valores de conservación del área protegida, en primer lugar debería realizarse un plan de rescate arqueológico para el recurso cultural "Puesto Bianchini" y, por otro lado, se perderán formaciones arbóreas que hoy están escasamente representadas.

Que en virtud de ello, la APN estima procedente que se considere en el proyecto la alternativa de realizar la ampliación del canal Santa María por su margen izquierda, situación en la cual quedarían saldados estos inconvenientes, autorizando para el caso en que se acepte el criterio de ampliar el canal por la margen norte, la realización de las tareas de desmonte de la vegetación leñosa situada sobre una franja de aproximadamente 80 metros.

Que el proyecto licitatorio ha sido elaborado desarrollando el proyecto por la margen sur o derecha, con su continuidad a través de un Canal Aliviador, ya fuera del tramo lindero a la Reserva, que resuelve en forma paralela al Canal Santa María la salida al río Paraná.

Ms
g
p
Que en virtud de una optimización del proyecto originalmente elaborado para la ejecución de los trabajos proyectados, y atendiendo las consideraciones realizadas por la APN, "EL MINISTERIO" ha considerado evaluar como alternativa implementar la ejecución de las obras íntegramente por la margen izquierda de la actual traza del Canal Santa María, desde el empalme con el río Luján hasta su desembocadura al Río Paraná.

Que, a tal fin, "EL MINISTERIO" ha decidido solicitar a la firma Contratista que en el marco del desarrollo del Proyecto Ejecutivo que debe elaborar, efectúe los relevamientos, estudios y cálculos necesarios, para la evaluación de la opción

Que no obstante lo anteriormente citado, resultaría necesario disponer durante el lapso inicial de las obras, de un pequeño sector lateral del PN Ciervo de los Pantanos en el que se permita el depósito de una parte del suelo proveniente del suelo excavado en el primer tramo de Canal Santa María, en jurisdicción de dicha área fuera del área exclusiva.

Que los inmuebles afectados para la expropiación son los designados catastralmente como: Partido de Campana (14), Circunscripción I, Fracción V, Parcela 11, y Partido de Islas de Campana (314), Circunscripción I, Fracción V, Parcelas 12a y 12b.

Que la Parcela 12b posee una superficie de aproximadamente 250 hectáreas, resulta lindera del PN Ciervo de los Pantanos y será expropiada en forma total para ser utilizada, en parte, como receptora de los suelos provenientes de la excavación.

Que resulta intención de la Provincia de Buenos Aires, una vez que haya adquirido la titularidad de dominio y se haya culminado la completa ejecución de los trabajos correspondientes a la obra hidráulica y todas las instancias administrativas inherentes a la misma, ceder a la Administración de Parques Nacionales la mencionada parcela para ser incorporada al PN Ciervo de los Pantanos.

Que en virtud de estas consideraciones, las partes convienen en celebrar la presente Acta Compromiso, de acuerdo a las siguientes cláusulas:

Handwritten mark
PRIMERA: Las partes se comprometen a llevar adelante todas las gestiones y/o acciones que resulten necesarias a fin de posibilitar la ejecución de la Obra "Ampliación Canal Santa María – Río Luján" conforme el recalcado del proyecto hidráulico modificado.

Handwritten mark
SEGUNDA: Las partes se comprometen a arbitrar las medidas y/o las acciones necesarias tendientes a obtener la respectiva autorización que permita al contratista realizar las tareas y ejecución de obras conforme la nueva traza de la obra.

planteada, la cual deberá -como primera condición- justificar la capacidad hidráulica requerida para la evacuación de los caudales de diseño definidos en el proyecto licitatorio. A su vez deberá efectuar las evaluaciones e informes de carácter ambiental y social, que a modo de complemento del EIA ya aprobado por los organismos competentes, permita respaldar la alternativa planteada por "EL MINISTERIO" respecto de la forma y en el lugar donde tendrán ejecución las obras conforme al nuevo proyecto hidráulico.

Que el desarrollo de la alternativa planteada por "EL MINISTERIO" en esencia no modifica las condiciones hidráulicas del Proyecto original, ni las características físicas de la obra a realizar, por cuanto responde a los mismos criterios de diseño, pero permite optimizar y cumplimentar los requerimientos de APN, así como del Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable O.P.D.S., mejorando así la resolución de la obra.

Que para posibilitar la materialización de las modificaciones de implantación del Proyecto Ejecutivo de la obra que se indica, es necesario evaluar nuevas condiciones de localización de los excedentes del suelo extraído, mediante "refulado" del dragado, para lo cual es necesario contar con nuevas localizaciones para la construcción de los recintos de deposición.

Que en virtud del interés superior que tiene en mira el proyecto hidráulico, el cual se sintetiza en evitar mayores inundaciones en la Provincia de Buenos Aires, es que las partes trabajaran en aras de lograr las aprobaciones y conformidades ambientales necesarias para generar una excepción parcial a la prohibición de alcance general establecida en el art. 4 de la resolución 355, respecto de permitir el "refulado" de materiales en un ínfimo sector del PN Ciervo los pantanos el cual estará específicamente determinado y georreferenciada sus ubicaciones con perfecta descripción de medidas y demás precisiones.


Que a raíz de los cambios incorporados en el Proyecto Ejecutivo de la Obra, "EL MINISTERIO" ha iniciado los trámites tendientes a expropiar los inmuebles ubicados sobre la margen norte del Canal Santa María actual, desde el límite del P.N. Ciervo de los Pantanos hasta el Río Paraná de las Palmas, resultando apto para la ejecución de la ampliación y construcción de los recintos.

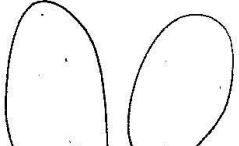
TERCERA: EL MINISTERIO expresa formalmente el compromiso de ceder a título gratuito a la Administración de Parques Nacionales la parcela designada catastralmente como Partido de Islas de Campana (314), Circunscripción I, Fracción V, Parcela 12b, para ser incorporada al PN Ciervo de los Pantanos. La cesión a favor de APN deberá formalizarse dentro de los ciento ochenta días (180) desde que la Provincia haya adquirido la titularidad de dominio de las parcelas consignada precedentemente con la condición de que se hayan culminado completamente las tareas y la ejecución de los trabajos correspondientes a la obra hidráulica y todas las instancias administrativas inherentes a la misma.

CUARTA: La Administración de Parques Nacionales se compromete a modificar parcialmente la Resolución HD N°355/17 con el fin de otorgar un permiso especial para ejecutar en el predio de su propiedad la obra hidráulica conforme los nuevos lineamientos del proyecto modificado. A tal fin, se autorizará el ingreso de los equipos y del personal necesario para su realización, ya sean pertenecientes a EL MINISTERIO como a la Contratista de la Obra, acordándose que los trabajos se realizarán conforme las indicaciones que se desprenden del proyecto modificado, con respecto al modo, a la forma, al tiempo y al lugar específico de la ejecución de las obras.

QUINTA: Las Partes declaran que se encuentra en FUNCIONAMIENTO UNA MESA TÉCNICA para definir las características de los Senderos de Interpretación que se ejecutarán en la ex Reserva Natural Otamendi (hoy Parque Nacional Ciervo de los Pantanos).

En prueba de conformidad, se firman tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a los un (1) día del mes de noviembre de 2018.


EMILIANO EZCURRA
VICEPRESIDENTE de DIRECTORIO en EJERCICIO
DE LA PRESIDENCIA DEL DIRECTORIO
D.N.: 22.431.305


Lic. ROBERTO GIGANTE
Ministro de Infraestructura
y Servicios Públicos

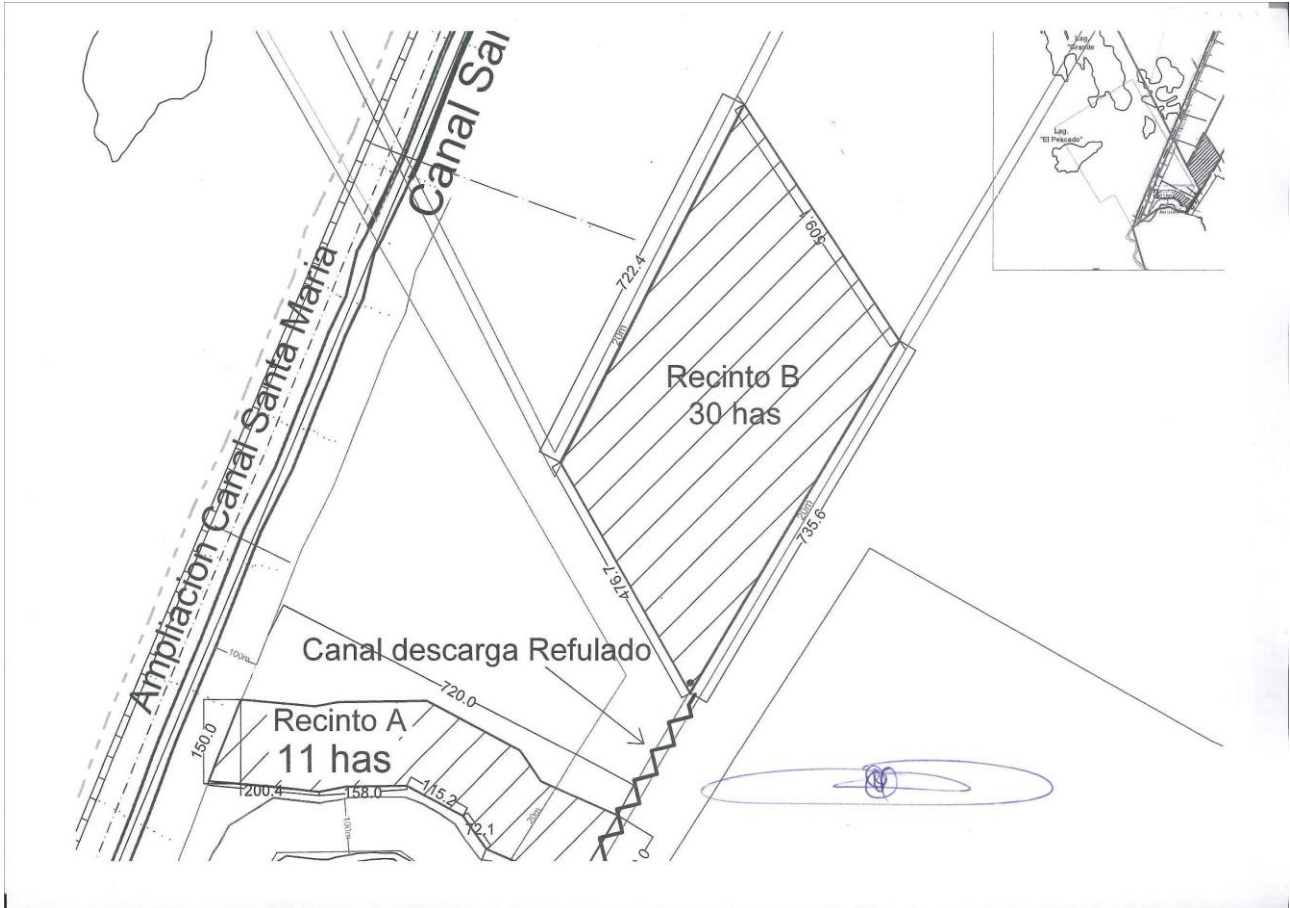


Figura 102: Ubicación propuesta para el depósito de biomasa a extraer de la zona de ensanche del canal.

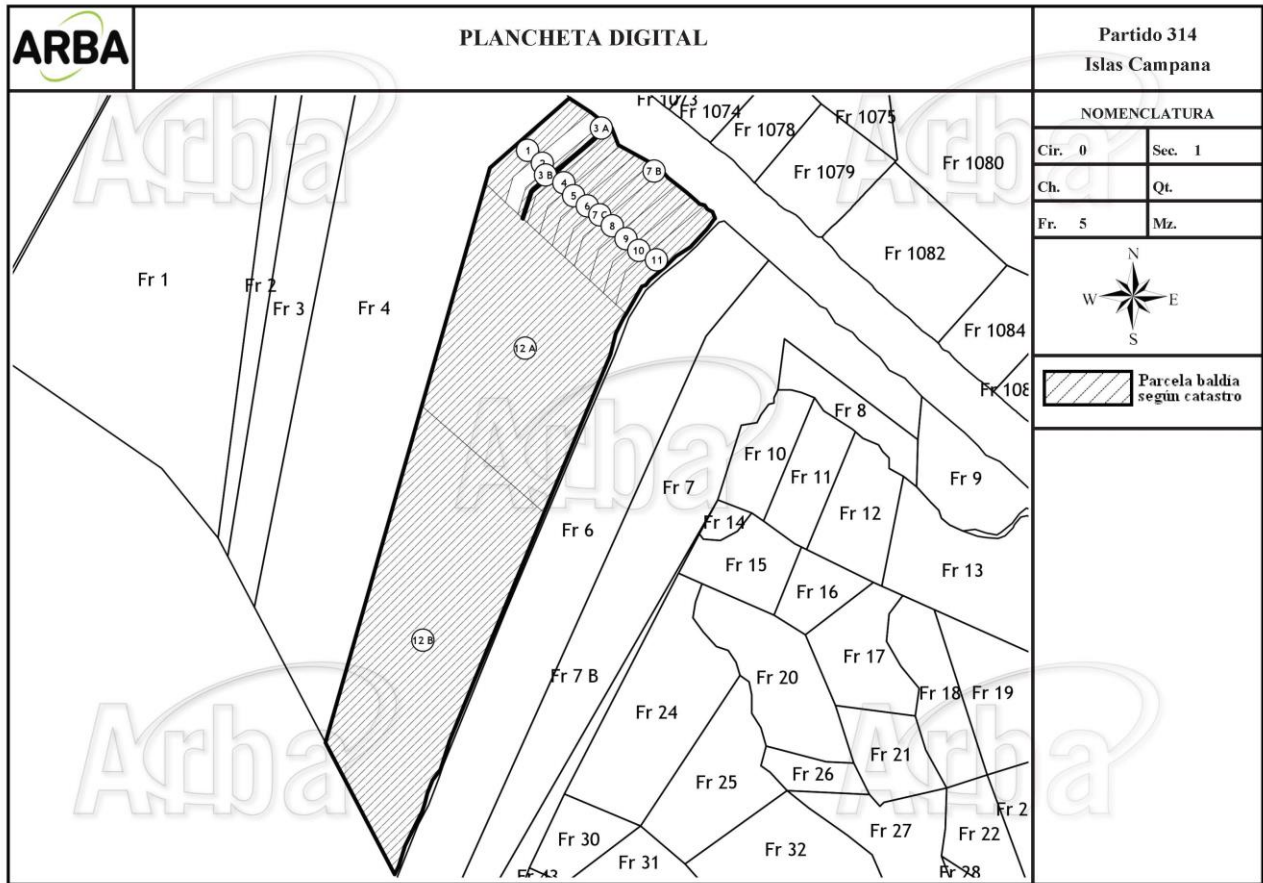



Figura 103: Ubicación de las parcelas a expropiar para la construcción de los recintos para el material a excavar / dragar.

11 ANEXO – AUTORIZACIÓN DE DESMONTE (APN)


República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria

Nota

Número: NO-2018-46154942-APN-DNC#APNAC

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 18 de Septiembre de 2018

Referencia: RN OTAMENDI -AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL CANAL SANTA MARIA-
AUTORIZACION DESMONTE

A: MIGUEL IBAÑEZ (RNO#APNAC),

Con Copia A:

De mi mayor consideración:

En respuesta a la nota presentada por PENTAMAR S.A. y SABISA S.A. en carácter de Contratistas de la obra "Ampliación del Canal Santa María" por las que se solicita autorización a la ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES para comenzar con tareas de desmonte en la franja correspondiente a la margen sur del Canal Santa María en jurisdicción de la Reserva Natural Otamendi, se realizan las siguientes observaciones:

- 1) Se tiene conocimiento de al menos un recurso cultural, denominado "Puesto Bianchini", que será totalmente afectado por la obra. El mismo se encuentra a metros de la intersección del canal Santa María con el río Luján, y forma parte de un paisaje cultural – según Unesco 2004- con alto valor histórico y social involucrado en un proyecto de conservación del Patrimonio Cultural que se lleva adelante desde la Dirección Técnica de Conservación en conjunto con el área protegida. Asimismo, dicho recurso cultural está considerado como un valor de conservación[1] del área protegida.
- 2) Existe un seibal de *Erythrina cristagalli* con fisonomía de bosque abierto casi puro, que se extiende sobre la margen sur del Canal Santa María. En general, son pocas las muestras de seibales presentes en el área protegida, la mayoría de estas comunidades se encuentran muy alteradas debido a la invasión de ligustro, álamo, sauce, madreSelva, entre otras especies exóticas. En gran parte, los seibales han sido reemplazados por forestaciones de sauce y álamo antes de la creación de la Reserva.

En ese sentido y dado que si se procede a efectuar la ampliación del Canal Santa María a partir de la margen sur del canal, se estarían afectando valores de conservación del área protegida, en primer lugar

debería realizarse un plan de rescate arqueológico para el recurso cultural "Puesto Bianchini" y, por otro lado, se perderán formaciones arbóreas que hoy están escasamente representadas.

Es por lo expresado que se estima procedente que se considere en el proyecto la alternativa de realizar la ampliación del canal Santa María por su margen izquierda, situación en la cual quedarían saldados estos inconvenientes.

En caso que se acepte el criterio de ampliar el canal por la margen norte, se autoriza en ella la realización de las tareas de desmonte de la vegetación leñosa situada sobre una franja de aproximadamente 80 metros.

[1] Vínculo de los pobladores con la zona de Río Luján: Los habitantes de la zona de Río Luján construyeron a lo largo del tiempo distintas formas de vincularse con su entorno y sus elementos presentes en el paisaje. Este vínculo estaría determinado por motivos históricos, de uso tradicional, religioso, estético y otros (Plan de Gestión RNO 2016-2021).

Sin otro particular saluda atte.

Guillermo Martin
Coordinador
Dirección Nacional de Conservación
Administración de Parques Nacionales