

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental"

PROYECTO:

Dragado de Arena en el Canal de Navegación del Río
Paraguay, Paso Curusú Cancha – Km 1107

PROPONENTE:

LHG Navegación S.A.

UBICACIÓN:

Río Paraguay – Km 1107, Distrito de Fuerte Olimpo,
Departamento de Alto, República del Paraguay
Zona 21 K, X: 409120 m E, Y: 7684086 m S

EQUIPO CONSULTOR:

CONSULTORA AMBIENTAL DEL PARAGUAY
SOCIEDAD ANÓNIMA (CAPY S.A.)
CTCA E-173

OCTUBRE, 2025

LISTA DE CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO DEL EIAS	4
2.1. General.....	4
2.2. Específicos.....	4
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.1. Datos del proyecto.....	5
3.2. Datos del proponente.....	5
3.3. Datos de la consultora.....	5
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
4.1. Tecnología a ser utilizada	6
4.1.1. Draga Julong.....	7
4.1.2. Draga B50 Pimentel.....	8
4.2. Zona de dragado.....	9
4.3. Zona de vaciado.....	9
4.4. Plazo de ejecución.....	11
4.5. Inversión	11
4.6. Personal humano.....	11
5. ÁREA DE ESTUDIO	12
5.1. Área de influencia directa (AID).....	12
5.2. Área de influencia indirecta (AII).....	12
6. DIAGNÓSTICO FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIAL	16
6.1. Medio físico.....	16
6.1.1. Clima	16
6.1.2. Unidad hidrogeográfica.....	20
6.1.3. Calidad de aguas superficiales y sedimentos.....	21
6.2. Medio biótico.....	25
6.2.1. Áreas Silvestres Protegidas	27
6.3. Medio social.....	29
6.3.1. Territorio y población.....	30
6.3.2. Caracterización socioeconómica del área de estudio	32

6.3.3.	Consideraciones finales	50
7.	MARCO LEGAL APLICABLE	52
7.1.	Constitución nacional	52
7.2.	Leyes nacionales	52
7.3.	Decretos	53
8.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	54
8.1.	Factores ambientales	55
8.2.	Actividades potencialmente impactantes	56
8.3.	Potenciales impactos	56
8.4.	Valoración de los posibles impactos	57
8.4.1.	Resultados	58
8.4.2.	Análisis de resultados	59
9.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	60
9.1.	Generalidades	60
9.1.1.	Responsabilidades	60
9.1.2.	Equipo de Gestión Socioambiental	60
9.1.3.	Conformación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)	62
9.2.	Programa de mitigación de impactos directos	63
9.2.1.	Sub-programa de Comunicación	63
9.2.2.	Sub-programa de Atención a Consultas y Reclamos	65
9.2.3.	Sub-programa de Capacitación del Personal	67
9.2.4.	Sub-programa de Manejo de Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural	69
9.2.5.	Sub-programa de Autorizaciones y Permisos	72
9.2.6.	Sub-programa de Manejo de Fauna Silvestre	74
9.2.7.	Sub-programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas	76
9.2.8.	Sub-programa de Manejo del Material Extraído	78
9.2.9.	Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros	80
9.2.10.	Sub-programa para la Gestión de Contingencias	82
9.3.	Programa de mitigación de impactos indirectos	93
9.3.1.	Sub-programa de Adquisición de Certificados de Servicios Ambientales	93
9.4.	Programa de monitoreo	95
9.4.1.	Sub-programa de Monitoreo de Implementación del PGAS	95

9.4.2.	Sub-programa de Monitoreo Ambiental.....	97
10.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	99
10.1.	Alternativa sin proyecto (situación actual)	99
10.2.	Alternativa con proyecto en ejecución	100
10.3.	Alternativa post-proyecto.....	100
11.	CONCLUSIONES	102
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	104

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1. Datos del proyecto	5
Cuadro N° 2. Datos del proponente	5
Cuadro N° 3. Datos de la consultora.....	5
Cuadro N° 4. Cómputos métricos de la intervención – Zona de dragado	9
Cuadro N° 5. Factores de estudio en el Área de Influencia del proyecto	15
Cuadro N° 6. Determinación de submuestras según volumen	23
Cuadro N° 7. Cantidad de submuestras para zona de dragado.....	23
Cuadro N° 8. Cantidad de submuestras para zona de vaciado.....	24
Cuadro N° 9. Parámetros químicos de calidad de sedimentos.....	24
Cuadro N° 10. Parámetros fisicoquímicos de calidad de aguas	25
Cuadro N° 11. Métodos para el levantamiento de datos primarios	26
Cuadro N° 12. Departamento de Alto Paraguay. Población total por área urbana- rural por distrito 2022.	33
Cuadro N° 13. Cantidad de Asociaciones de Pescadores en Fuerte Olimpo, actualizada al año 2025.	46
Cuadro N° 14. Partes interesadas.....	48
Cuadro N° 15. Fases de la Evaluación de Impacto Ambiental	54
Cuadro N° 16. Factores socioambientales del proyecto.....	55
Cuadro N° 17. Actividades potencialmente impactantes del proyecto	56
Cuadro N° 18. Impactos potenciales del proyecto	56
Cuadro N° 19. Lista de Chequeo utilizada.....	58
Cuadro N° 20. Equipo de Gestión Socioambiental del proyecto	61
Cuadro N° 21. Cronograma para el subprograma de comunicación.....	64
Cuadro N° 22. Cronograma para el Subprograma Atención de Reclamos.....	66
Cuadro N° 23. Cronograma para el Subprograma Capacitación del Personal	67
Cuadro N° 24. Cronograma para el Subprograma Manejo del Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural.....	71
Cuadro N° 25. Cronograma para el Subprograma Adecuación de Autorizaciones y Permisos	73
Cuadro N° 26. Cronograma para el Subprograma Manejo de Fauna Silvestre.....	74
Cuadro N° 27. Cronograma para el Subprograma Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas.....	77
Cuadro N° 28. Cronograma para el Sub-programa de Manejo del Material Extraído.....	79
Cuadro N° 29. Cronograma para el Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros.....	81

Cuadro N° 30. Cronograma del Subprograma para la elaboración del Plan de Contingencia.....	92
Cuadro N° 31. Cronograma del programa Obtención de Certificados Ambientales.....	94
Cuadro N° 32. Cronograma del Subprograma de Monitoreo de Implementación del PGAS.....	95
Cuadro N° 33. Cronograma del Subprograma de Monitoreo Ambiental.....	98

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura N° 1. Draga Julong.....	7
Figura N° 2. Draga B50 Pimentel.....	8
Figura N° 3. Área de dragado (polígono verde) y áreas de vaciado (polígonos naranjas).....	9
Figura N° 4. Área de Influencia del proyecto.....	12
Figura N° 5. Distribución espacial de las estaciones meteorológicas de la DINAC.....	17
Figura N° 6. Resumen de las principales variables meteorológicas.....	18
Figura N° 7. Temperaturas medias y extremas mensuales.....	18
Figura N° 8. Número de días en el mes con temperaturas inferiores o iguales a 0°C y número de días en el mes con temperaturas mayores a 0°C y menores o iguales a 5°C.....	19
Figura N° 9. Número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 40°C y número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 35°C y menores a 40°C.....	19
Figura N° 10. Temperatura media mensual y valores extremos mensuales de la máxima y mínima.....	19
Figura N° 11. Precipitación total acumulada mensual y la normal climatológica, período 1991-2020.....	20
Figura N° 12. Ubicación hidrogeográfica del proyecto.....	21
Figura N° 13. Ubicación del proyecto dentro de la ecorregión.....	26
Figura N° 14. Distancia de sitio RAMSAR más cercano al proyecto.....	28
Figura N° 15. Pórtico de entrada al casco urbano de Fuerte Olimpo.....	36
Figura N° 16. Iglesia María Auxiliadora.....	36
Figura N° 17. Fuerte Borbón.....	37
Figura N° 18. Cerro Tres Hermanos.....	37
Figura N° 19. Hospital Distrital Fuerte Olimpo.....	38
Figura N° 20. Equipo móvil disponible.....	38
Figura N° 21. Ubicación de las zonas de intervención del proyecto.....	43
Figura N° 22. Delimitación del área de influencia indirecta.....	44
Figura N° 23. Ubicación de las poblaciones más cercanas.....	45
Figura N° 24. Esquema de Plan de Acción para el Control de Contingencias.....	90

ACRÓNIMOS

ÁID	Área de Influencia Directa.
ÁII	Área de Influencia Indirecta.
ANDE	Administración Nacional de Electricidad.
ANNP	Administración Nacional de Navegación y Puertos.
ASP	Área Silvestre Protegida.
AquaRAP:	Aquatic Rapid Assessment Program.
CAFYM	Centro de Armadores Fluviales y Marítimos.
CATERPPA	Cámara Paraguaya de Terminales y Puertos Privados.
CEMIT	Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas.
CIH	Comisión Intergubernamental de la Hidrovía.
CSA	Certificado de Servicios Ambientales.
DIA	Declaración de Impacto Ambiental.
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología.
DSA	Dirección de Servicios Ambientales.
EIAP	Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.
EER:	Evaluación Ecológica Rápida.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INE	Instituto Nacional de Estadísticas.
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MDS	Ministerio de Desarrollo Social.
MIC	Ministerio de Industria y Comercio.
MIPER	Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Establecimiento de Requisitos.
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
MYPIMES	Micro, pequeñas y Medianas Empresas.
ONA	Organización Nacional de Acreditación.
ONG	Organización No Gubernamental.
PASA	Plan de Acción Socio Ambiental.
PEA	Población Económicamente Activa.
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social.
PIB	Producto Interno Bruto.
PM	Material Particulado.
PVC	Policloruro de Vinilo.
S.A.	Sociedad Anónima.
SEAM	Secretaría del Ambiente.
SENACSA	Servicio Nacional Calidad y Salud Animal.
SENATUR	Secretaría Nacional de Turismo.
SINAFOCAL	Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral.
SNC	Secretaría Nacional de Cultura.
SYSO	Seguridad y Salud Ocupacional.

UNA	Universidad Nacional de Asunción.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
UTM	Universal Transverse Mercator.
VMME	Vice Ministerio de Minas y Energías.

EQUIPO TÉCNICO

Consultora Ambiental.

Ing. Sofía Ayala

Equipo técnico

Ing. Claudia Sánchez, Coordinadora

Ing. Saúl Jara Rotela, Co-Coordinador.

Abog. Ariel Jara, Legal.

Ing. Alberto Grissetti, Hidráulica.

Lic. Paola González Ortega, Especialista Social.

Ing. Juan Ignacio, Especialista en Sistema de Información Geográfica.

Lic. Fanny Villalba, Ictióloga.

Lic. Susana Viré, Especialista en Fauna.

Con la colaboración de:

Andrés Gibson, Latincomp Paraguay S.R.L.

1. INTRODUCCIÓN

El Río Paraguay constituye el eje vertebrador del sistema fluvial nacional y una de las principales rutas de integración económica del Cono Sur. Su cauce enlaza el Mato Grosso (Brasil) y la región oriental de Bolivia con el territorio paraguayo, y, tras confluir con el Río Paraná, se prolonga hacia Argentina y Uruguay, consolidando así un corredor estratégico de comercio e intercambio regional.

A lo largo del tramo comprendido entre Corumbá y la confluencia con el Paraná, la navegabilidad del río presenta una elevada complejidad, producto de múltiples factores naturales y antrópicos. Entre ellos destacan la marcada variabilidad del régimen hidrológico y la creciente demanda del transporte fluvial asociada al dinamismo productivo de Paraguay, Bolivia y Brasil. Las fluctuaciones estacionales del nivel del río, acentuadas por las sequías extremas de los últimos años, han generado condiciones de navegación cada vez más inestables, con repercusiones directas sobre los costos logísticos, los tiempos de traslado y la seguridad operacional.

En este contexto adquieren especial relevancia los denominados *pasos críticos*, tramos donde la navegación se ve dificultada por la morfología del cauce o por la presencia de fondos blandos y arenosos que reducen la profundidad útil. Para mantener la operatividad del sistema fluvial, en estos sectores se realizan periódicamente tareas de dragado y mantenimiento.

El proyecto tiene por finalidad optimizar el canal de navegación del río Paraguay mediante el dragado de fondos blandos (arenas) en el Paso Curusú Cancha, con énfasis en las condiciones de aguas medias y bajas. Su ejecución busca:

- Incrementar la seguridad de la navegación.
- Reducir los riesgos ambientales y para la tripulación.
- Estabilizar los tiempos de viaje y evitar interrupciones del tráfico fluvial.
- Minimizar la disminución de carga durante los períodos de bajante.
- Favorecer la continuidad de la actividad económica local, regional y nacional.

El proyecto constituye una medida de adaptación y mitigación frente al cambio climático, al mejorar la navegabilidad durante los períodos de estiaje y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del fraccionamiento de cargas. Asimismo, contribuye a prevenir accidentes fluviales que pueden ocasionar daños a las embarcaciones y potenciales derrames, fortaleciendo la seguridad y la resiliencia del sistema de transporte.

Los beneficios esperados son múltiples. En términos económicos, la adecuación del canal reducirá los costos logísticos, optimizará el rendimiento de las flotas y favorecerá la estabilidad de precios al consumidor final. Desde la perspectiva

social, fortalecerá la dinámica de las comunidades ribereñas, cuya economía depende del río para el abastecimiento y el comercio. En el ámbito macroeconómico, permitirá sostener y ampliar la actividad de la marina mercante nacional, impulsando la construcción y mantenimiento de embarcaciones y fomentando la cadena logística asociada.

Es de destacar que el proyecto se inscribe en las principales estrategias de desarrollo y sostenibilidad adoptadas por el Estado paraguayo y la comunidad internacional:

- Plan Nacional de Desarrollo 2030 (PND) – Objetivo III, promueve el desarrollo sostenible y el bienestar, particularmente en su objetivo estratégico 3.3 sobre Integración económica regional, que contempla el fortalecimiento de las hidro vías Paraguay–Paraná y la eficiencia portuaria y logística (Gobierno Nacional, 2014).
- Actualización 2021 de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) – Prioridad de Adaptación al 2030, planificar y gestionar la navegabilidad de los ríos transfronterizos en épocas de estiaje y sequía (DNCC–MADES, 2021).
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) – Objetivo 9 (Industria, Innovación e Infraestructura, meta 9.1) y Objetivo 13 (Acción por el clima, meta 13.1), orientados al desarrollo de infraestructuras resilientes y la adaptación ante riesgos climáticos.
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030 – Prioridad 3, promueve la inversión en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia, promoviendo inversiones estructurales y no estructurales que refuercen la sostenibilidad económica y ambiental (UNISDR, 2015).
- Resolución N° 22 de la ANNP, que declara la alerta hidrológica en el tramo paraguayo del río y habilita medidas administrativas y operativas para garantizar la navegabilidad.
- Plan Nacional de Logística 2030, que subraya la importancia estratégica de la hidro vía para un país mediterráneo y la necesidad de invertir en dragado, balizamiento y modernización portuaria.

En definitiva, la adecuación del canal de navegación del río Paraguay se configura como una intervención de bajo impacto y alta relevancia estratégica, orientada a preservar la funcionalidad del sistema fluvial ante escenarios hidrológicos adversos. Su ejecución fortalecerá la seguridad, eficiencia y sostenibilidad del transporte fluvial, generando beneficios económicos y sociales directos y consolidando la posición del país en los corredores bioceánicos y regionales de comercio.

Ese en el marco de este contexto, la empresa proponente presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), como parte de los procedimientos técnicos y regulatorios requeridos para la ejecución de las obras previstas, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente y de los

lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

2. OBJETIVO DEL EIAS

2.1. General

Desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) correspondiente al proyecto, con el fin de obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) conforme a los procedimientos establecidos en los Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y N° 954/2013 de la Ley N° 294/1993 “*De Evaluación de Impacto Ambiental*”, así como a las disposiciones vigentes del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

2.2. Específicos

- Analizar y describir las acciones, actividades y procesos inherentes al proyecto que puedan generar alteraciones sobre el medio ambiente, tanto en su situación actual como durante las fases de construcción y post-proyecto.
- Delimitar y caracterizar las áreas de influencia directa e indirecta, tanto ambiental como social, considerando la naturaleza, magnitud y extensión de los posibles impactos derivados de la intervención.
- Elaborar una línea de base ambiental y social, que refleje las condiciones preexistentes de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del territorio involucrado, sirviendo como referencia para la evaluación comparativa de los impactos.
- Identificar, analizar y valorar los potenciales efectos ambientales y sociales asociados al desarrollo del proyecto, considerando su significancia, reversibilidad y temporalidad, sobre los distintos medios (físico, biológico y socioeconómico).
- Diseñar un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que establezca las medidas de prevención, mitigación y monitoreo de impactos, aplicables durante las etapas de construcción y post-proyecto.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, los datos identificatorios del proyecto.

3.1. Datos del proyecto

Cuadro N° 1. Datos del proyecto

#	Requerimiento	Detalle
1	Denominación	Dragado de Arena en el Canal de Navegación del Río Paraguay, Paso Curusú Cancha – Km 1107.
2	Lugar	Río Paraguay – Km 1107, Distrito de Fuerte Olimpo, Departamento de Alto, República del Paraguay.
3	Coordenadas UTM	Zona 21 K, X: 409120 m E, Y: 7684086 m S.

3.2. Datos del proponente

Cuadro N° 2. Datos del proponente

#	Requerimiento	Detalle
1	Denominación	LHG Navegación S.A.
2	RUC N°	80015765-6.
3	Persona	Jurídica.

3.3. Datos de la consultora

Cuadro N° 3. Datos de la consultora

#	Requerimiento	Detalle
1	Denominación	Consultora Ambiental del Paraguay S.A. (CAPY S.A.).
2	RUC N°	80137480-4.
3	CTCA MADES N°	E-173.
4	Consultor líder	Ing. Amb. María Sofía Ayala Maubett.
5	CTCA MADES N°	353.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se trata del dragado de arenas del fondo fluvial del Paso Curusú Cancha del Río Paraguay, a la altura del Km 1107, dentro del marco de actividades de mantenimiento de las vías navegables. En otras palabras, es el retiro de arena del fondo del río y su disposición en otros sitios más profundos donde no afecte la navegabilidad ni entornos socioambientales sensibles.

En este capítulo, se presenta la descripción técnica y operativa del proyecto, la cual comprende los aspectos esenciales relacionados con su localización, alcance, componentes físicos, metodología constructiva y actividades previstas para su ejecución. Este apartado tiene por finalidad brindar una visión integral del conjunto de acciones planificadas, permitiendo comprender el funcionamiento global de la intervención y su interacción con el entorno físico, biológico y social del área de influencia.

La descripción incluye tanto las características técnicas de las obras y equipos a ser empleados, como los procesos operativos asociados al dragado y la disposición del material extraído, el régimen temporal de ejecución, y las condiciones logísticas y de soporte necesarias para garantizar la eficiencia y seguridad de las operaciones.

Para un conocimiento más exhaustivo de los detalles constructivos, cálculos hidrodinámicos, planos, secciones batimétricas, volúmenes de dragado y especificaciones de maquinaria, se recomienda consultar el Proyecto Ejecutivo, que se adjunta como anexo técnico al presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP).

4.1. Tecnología a ser utilizada

Para la ejecución de las labores de dragado previstas en el proyecto se dispone de equipos de dos dragas del tipo autopropulsado, seleccionadas por su eficiencia operativa, versatilidad y capacidad de adaptación a las condiciones morfológicas y sedimentológicas del cauce del Río Paraguay.

Ambas dragas operan bajo los principios de dragado hidráulico por succión y corte, utilizando bombas centrífugas de alta potencia que transportan la mezcla de agua y sedimentos mediante tuberías flotantes hacia las zonas de vaciado designadas. La selección de estos equipos responde a criterios de eficiencia energética, capacidad de manejo de sedimentos finos y arenas y bajo impacto operativo, priorizando la minimización de la turbidez y la afectación hidrosedimentológica del entorno durante la ejecución de los trabajos.

4.1.1. Draga Julong

La Draga Julong es una unidad de dragado hidráulico de tipo cortadora-suctora, equipada con una potencia total instalada de 1200 HP, distribuida entre el sistema de corte (300 HP) y el sistema de bombeo (900 HP). Este balance de potencia permite una operación eficiente tanto en la disgregación del material de fondo como en el transporte hidráulico del sedimento hacia el sitio de descarga.

El equipo presenta un rendimiento operativo estimado de 4.200 m³ de material dragado por día, considerando una operatividad continua de 24 horas y una disponibilidad promedio del 64%. Su diseño compacto y maniobrabilidad la hacen especialmente adecuada para sectores de cauce con radios de curvatura reducidos o condiciones de acceso restringido.



Figura N° 1. Draga Julong
Fuente: El proponente

La Julong cuenta además con sistemas de posicionamiento y control de profundidad que garantizan precisión en la ejecución del dragado, minimizando la remoción innecesaria de material y reduciendo así el volumen de sedimentos a disponer. Este tipo de draga es ideal para operaciones de mantenimiento en pasos críticos de fondos blandos, donde la eficiencia energética y la continuidad operativa son determinantes para la sostenibilidad técnica y económica del proceso.

4.1.2. Draga B50 Pimentel

La Draga B50 Pimentel es una embarcación de dragado de mayor capacidad y potencia, concebida para intervenciones en sectores de mayor carga sedimentaria o donde se requiere un rendimiento operativo superior. Posee una potencia total instalada de 1.500 HP, de los cuales 500 HP corresponden al cortador rotativo y 1.000 HP a la bomba principal de succión y descarga.

Su rendimiento de dragado alcanza los 5.800 m³ por día, bajo las mismas condiciones de operación continua de 24 horas y una disponibilidad promedio del 64%, lo que la convierte en un equipo de alta productividad y excelente desempeño en tareas de dragado de mantenimiento o ampliación del canal de navegación.



Figura N° 2. Draga B50 Pimentel
Fuente: El proponente

La B50 Pimentel está equipada con sistemas hidráulicos de alta eficiencia, controles automatizados de operación y mecanismos de anclaje y posicionamiento asistido, lo que permite mantener una trayectoria estable del cabezal cortador durante la extracción. Su robustez estructural y capacidad de trabajo continuo la hacen apta para condiciones de operación exigentes, garantizando una alta confiabilidad durante toda la campaña de dragado.

4.2. Zona de dragado

La zona de dragado estará constituida por un solo polígono de 250.080 m² de superficie (ver polígono verde de la Figura N° 3).

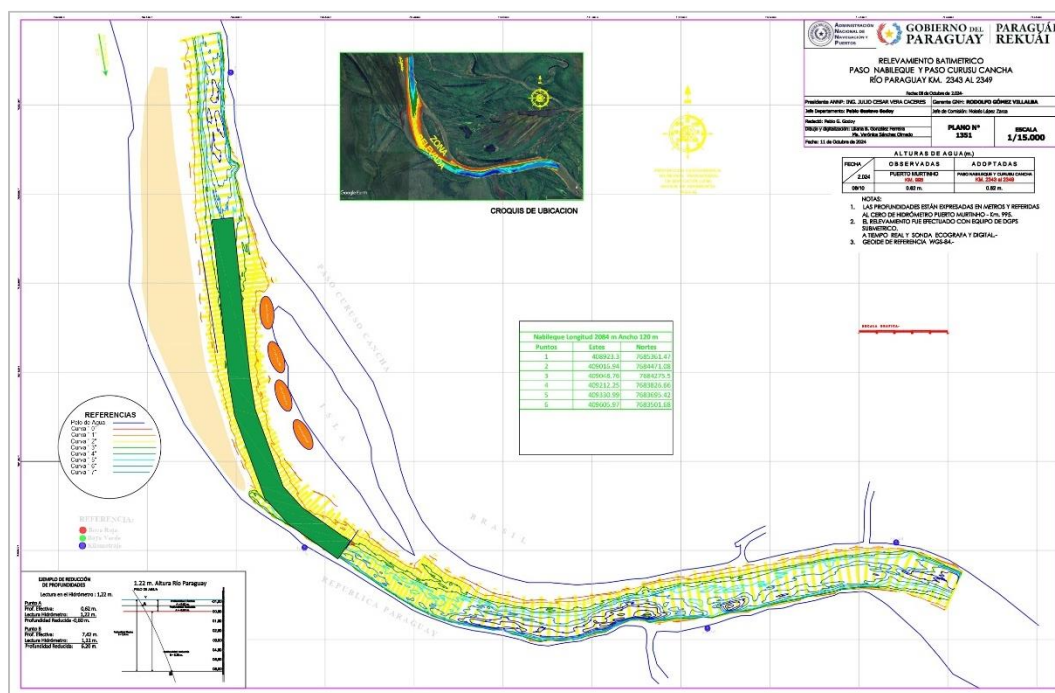


Figura N° 3. Área de dragado (polígono verde) y áreas de vaciado (polígonos naranjas).
Fuente: El proponente.

Los cálculos métricos de esta intervención se observan a continuación:

Cuadro N° 4. Cómputos métricos de la intervención – Zona de dragado

#	Zona de dragado	Dimensiones		Área (m²)	Volumen (m³)
		Largo (m)	Ancho (m)		
1	Curusú Cancha	2084	120	250.080	34.700

4.3. Zona de vaciado

En cuanto a la zona de vaciado, ésta se constituirá por 4 polígonos de intervención (ver polígonos naranjas de la Figura N° 3) donde se distribuirán los 34.700 m³ a dragar. Estas áreas se han definido en base a una serie de premisas ambientales y operativas orientadas a garantizar la sostenibilidad del proceso y evitar impactos sobre los ecosistemas acuáticos y ribereños. Estas premisas son:

- **Ubicación del vertido:** El material dragado será vertido exclusivamente en el lecho activo del río Paraguay, con el propósito de preservar la morfología natural del cauce y mantener el equilibrio de la carga sedimentaria del sistema fluvial.
- **Prohibición de vertido en áreas sensibles:** No se efectuará disposición alguna sobre tierra firme, humedales, lagunas laterales ni otros cuerpos de agua marginales, considerando que estos ambientes constituyen hábitats críticos para las etapas juveniles de la ictiofauna y zonas de alta productividad biológica. Asimismo, esta restricción contribuye a evitar la alteración de comunidades vegetales ribereñas de especial valor ecológico.
- **Vertido próximo a las áreas de dragado:** Cuando las condiciones morfológicas y de profundidad lo permitan, y siempre que no se generen interferencias con la navegación, el material será vertido en zonas adyacentes al área de dragado, conforme a las definiciones del proyecto ejecutivo, optimizando así la eficiencia operativa y reduciendo los tiempos de bombeo.
- **Criterios de selección de zonas de vaciado:** La identificación de los sitios de vertido se realizará considerando múltiples variables ambientales y geomorfológicas, tales como:
 - Composición granulométrica y volumen del material a disponer.
 - Profundidad y morfología del cauce principal.
 - Presencia de islas, meandros y canales secundarios.
 - Velocidades de corriente y dinámica hidrosedimentológica local.
 - Proximidad a áreas sensibles o vulnerables, como centros poblados, tomas de agua, descargas de efluentes, o zonas con relevancia ecológica y de conservación.
- **Protección de afluentes y cauces secundarios:** En ningún caso los vaciados deberán obstruir total ni parcialmente la desembocadura de arroyos, riachos o brazos secundarios, a fin de mantener la conectividad hidráulica y ecológica del sistema fluvial.
- **Resguardo de infraestructuras hídricas:** Las áreas seleccionadas deberán ubicarse a una distancia prudencial de tomas de agua urbanas, industriales o agrícolas, así como de descargas de efluentes, evitando riesgos de colmatación o interferencia operativa.
- **Condiciones de profundidad mínima:** Los sitios de disposición deberán garantizar que, una vez depositado el material, el fondo resultante no exceda la cota mínima de seguridad de navegación, asegurando el tránsito de embarcaciones medianas y menores utilizadas por comunidades ribereñas.

- **Protección de áreas de valor patrimonial o socioeconómico:** Se excluirán de las zonas de vaciado aquellas con relevancia arqueológica, histórica, turística, recreativa o pesquera, a fin de evitar afectaciones sobre bienes culturales o recursos naturales de uso comunitario.

4.4. Plazo de ejecución

Se proyecta que la ejecución completa de los trabajos de dragado y disposición de material podrá llevarse a cabo en un plazo estimado de nueve (9) días consecutivos, bajo la premisa de que se mantengan condiciones óptimas de operación, incluyendo factores climáticos favorables, disponibilidad y rendimiento de la maquinaria, así como estabilidad del lecho y margen operativo del cauce.

Es importante destacar que este plazo constituye una estimación de referencia, calculada a partir de la capacidad nominal de los equipos de dragado y del rendimiento diario esperado bajo condiciones estándar de operación. Sin embargo, puede experimentar variaciones significativas debido a factores externos al proyecto, tales como fluctuaciones hidrológicas, eventos meteorológicos extremos, condiciones imprevistas del material a dragar o ajustes operativos necesarios para garantizar la seguridad de la navegación y la preservación ambiental.

Esta aproximación permite planificar las etapas de trabajo, recursos humanos y logística asociada, asegurando que las actividades se desarrollen de manera eficiente, segura y conforme a las buenas prácticas de gestión ambiental y operativa.

4.5. Inversión

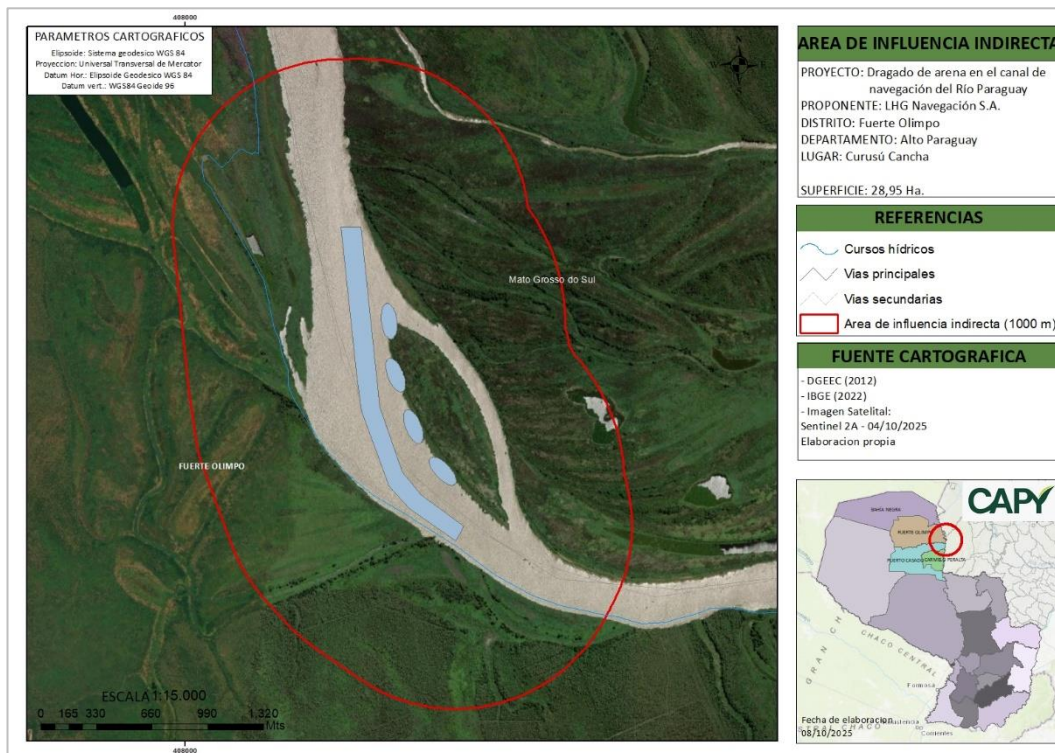
En base a una evaluación del costo de la obra basada en una comparación con obras similares en la región, se estimó que el proyecto requerirá un valor de inversión de USD 138.000, dependiendo de las maquinarias que se empleen. No obstante, es oportuno mencionar que se realizarán estimaciones más aproximadas sobre la base de estudios de mercado entre empresas locales con capacidad específica para realizar la obra en cuestión.

4.6. Personal humano

Al ser una obra en el río, se seguirán los usos habituales de este tipo de obras de dragado, que no cuentan con un obrador en tierra en el sentido estricto. Los materiales e insumos serán trasladados regularmente. Se estima una necesidad de aproximadamente 20 personales que se alojarán en barcos u hoteles. No se permitirá la construcción de campamentos en las márgenes del río o en las islas.

5. ÁREA DE ESTUDIO

Para el diagnóstico del entorno del proyecto, es necesario primeramente la definición del área de estudio, la cual se corresponde al Área de Influencia del proyecto. Esta área está compuesta de la combinación del Área de Influencia Directa (ÁID) y del Área de Influencia Indirecta (ÁII), las cuales a su vez se delimitan de la siguiente manera:



5.1. Área de influencia directa (AID)

Esta área estará constituida de los polígonos de dragado y vaciado, ubicados dentro del Río Paraguay. En estas áreas se realizarán las principales actividades del proyecto y por ende son las que recibirán directamente los potenciales impactos socioambientales.

5.2. Área de influencia indirecta (AII)

Se constituye del espacio que recibirá los potenciales impactos de las actividades e infraestructuras del proyecto, refiriéndose exclusivamente a aquellos impactos que pueden ocurrir en un espacio diferente a donde se produjo la acción (Área de Influencia Directa). Arbitariamente se toma como Área de Influencia Indirecta, a una franja envolvente de 1.000 m de ancho proyectada desde los límites de los

polígonos de dragado y vaciado hacia fuera de ella (ver polígono rojo de figura de anterior).

Serman & Asociados S.A. (2024) describe una serie de unidades de paisajes asociados al corredor fluvial del Río Paraguay, lo cuales pueden ser:

- **Faja Central:** Corresponde al cauce principal del Río Paraguay y sus brazos activos, donde predominan procesos fluviales dinámicos. Se caracteriza por un flujo constante, profundidades elevadas y fondos arenosos móviles con formación de dunas sumergidas. En períodos de bajante pueden aflorar bancos rocosos o “cerritos” temporales.

Los bancos constituyen barras de arena y grava con escasa vegetación, debido a la permanente lixiviación de los sedimentos. Las islas de cauce, en cambio, se forman cuando los bancos son colonizados tras las crecientes, desarrollando bosques pioneros y praderas. Estas islas exhiben una notable dinámica geomorfológica, pudiendo expandirse o desaparecer según la evolución del canal. Las especies vegetales dominantes incluyen *Salix humboldtiana*, *Tessaria integrifolia*, *Mimosa pigra*, *Sesbania virgata* y diversas lianas y trepadoras.

En etapas de aguas muy bajas emergen playas arenosas o rocosas, hábitat de aves y reptiles acuáticos. En sectores arcillosos se observan cuevas de anguilas o cangrejos de río. Su origen se asocia a formaciones sedimentarias o volcánicas antiguas.

- **Planicie Aluvial Activa o de Meandros:** Representa la franja más reciente y dinámica del valle fluvial, formada por la migración lateral del cauce y el desarrollo de meandros finos. Está compuesta por albardones bajos y depresiones someras, donde persiste una estrecha conexión hidrológica con el río.

Los bosques ribereños pioneros, conocidos como “bosques de várzea”, están dominados por *Salix humboldtiana* y *Tessaria integrifolia*, cuya distribución depende del tipo de sustrato y la duración del anegamiento. En su interior se conservan canales secundarios y lagunas meándricas —de flujo lento o estancado— que mantienen comunicación temporal con el cauce principal durante crecientes. Estos ambientes albergan macrófitas emergentes, flotantes y sumergidas, y constituyen zonas de alta productividad biológica y complejidad ecológica.

- **Planicie Aluvial Antigua:** Corresponde a antiguos sectores del valle fluvial modelados por el río en períodos anteriores. Actualmente, su conexión con el canal principal es esporádica, activándose solo durante crecientes excepcionales.

Presenta paleocauces y lagunas someras con fondos finos de limo y arcilla, cubiertos por vegetación acuática arraigada. Dependiendo del grado de colmatación, las aguas pueden ser subterráneas o pluviales. En zonas menos inundables se desarrollan bosques de transición como algarrobales (*Prosopis alba*) sobre suelos areno-limosos, resultado de sucesivas sedimentaciones fluviales.

- **Planicie Distal:** Constituye la porción más alejada y antigua de la llanura de inundación, actualmente desconectada del cauce principal. Presenta escasa pendiente y sistemas de drenaje impedido, con cuerpos lacunares aislados o pequeños cauces residuales.

Durante crecientes extraordinarias, toda la superficie puede inundarse temporalmente. Los sectores más elevados son ocupados por palmares de *Copernicia alba*, mientras que las depresiones se cubren por pajonales e hidrófitas adaptadas a suelos saturados.

- **Tierras Altas:** Son áreas no afectadas por la dinámica actual del río. En la margen izquierda se desarrollan bosques subhúmedos pluriestratificados, que conforman costas altas, mientras que en la margen derecha (Chaco húmedo) predominan pendientes suaves con isletas boscosas sobre antiguos derrames fluviales.
- **Bañados de Transición:** Conforman zonas intermedias entre la planicie aluvial y las tierras altas, susceptibles de inundarse por lluvias o crecientes. Se caracterizan por sabanas hidromórficas y pastizales anegables, con vegetación dominada por *Copernicia alba* y especies palustres rizomatosas (*Typha domingensis*, *Thalia geniculata*, *Panicum stramineum*, entre otras). En áreas perturbadas aparecen especies colonizadoras como *Acacia caven*, *Prosopis ruscifolia* y *Mimosa pellita*. En las depresiones permanentes pueden desarrollarse embalsados con macrófitas flotantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*).
- **Tributarios:** Incluye los cursos inferiores de los afluentes del Río Paraguay, caracterizados por bajo gradiente, fondos fangosos y flujo reducido. Su dinámica está fuertemente influenciada por los niveles del río principal, pudiendo incluso invertir su dirección de flujo durante crecientes.

Desarrollan bosques riparios variables según la composición del sustrato y la calidad del agua. En algunos casos, los tributarios corren paralelos al cauce principal antes de confluir, denominándose “tributarios diferidos”. En épocas de aguas altas, sus características físico-químicas se asemejan a las del Río Paraguay.

Para el caso particular del área de influencia del proyecto, se identificaron las siguientes unidades de paisaje:

- Faja central.
- Planicie aluvial o de meandros activos.
- Planicie aluvial antigua.
- Planicie distal.
- Tierras altas.
- Bañados de transición.

Determinada el Área de Influencia del proyecto, se han considerado los factores de estudio, los cuales se detallan a continuación.

Cuadro N° 5. Factores de estudio en el Área de Influencia del proyecto

#	Medio	Factores de estudio	
		Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
1	Físico	Calidad agua y sedimentos, Hidrodinámica, Hidromorfología	Clima, Geología, Hidrodinámica, Hidromorfología
2	Biótico	Fauna acuática (ictiofauna y bentofauna)	Fauna (ictiofauna, bentofauna, mastofauna, ornitofauna, herpetofauna) y flora (comunidades vegetales)
3	Social	Actividades económicas, turísticas y de recreación, Patrimonio Cultural	Actividades económicas, turísticas y de recreación, Áreas Silvestres Protegidas, Comunidades Indígenas, Patrimonio Cultural

6. DIAGNÓSTICO FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIAL

6.1. Medio físico

En el presente capítulo se aborda la caracterización del entorno físico del área de influencia del proyecto. Para ello, se ha recurrido exclusivamente a la compilación y análisis de información proveniente de fuentes primarias y secundarias.

6.1.1. Clima

El análisis climático constituye un componente esencial de la caracterización físico-ambiental, dado que las condiciones atmosféricas influyen directamente en la dinámica hidrológica, geomorfológica y ecológica del área de estudio, así como en la planificación y ejecución de las obras del proyecto.

El clima del área de influencia puede caracterizarse como semiárido cálido (BSH), caracterizado por temperaturas elevadas durante gran parte del año, una marcada estacionalidad de las lluvias y elevada evaporación potencial. Estas condiciones determinan un balance hídrico negativo en la estación seca y un marcado dinamismo hidrológico durante la estación lluviosa, factores que inciden directamente en la morfodinámica fluvial, la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y el comportamiento ecológico de los humedales adyacentes al Río Paraguay.

6.1.1.1. Fuentes de información meteorológica

La información climática utilizada para la caracterización de la zona de influencia del proyecto proviene de los registros oficiales de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), organismo responsable de la red meteorológica nacional. Actualmente, la DINAC cuenta con 19 estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del territorio paraguayo.

La Estación Meteorológica de Puerto Casado constituye la más cercana al área de influencia directa del proyecto, por lo que sus registros representan de manera adecuada las condiciones atmosféricas predominantes del entorno. Los datos considerados corresponden al Anuario Climatológico 2024 publicado por dicha institución.

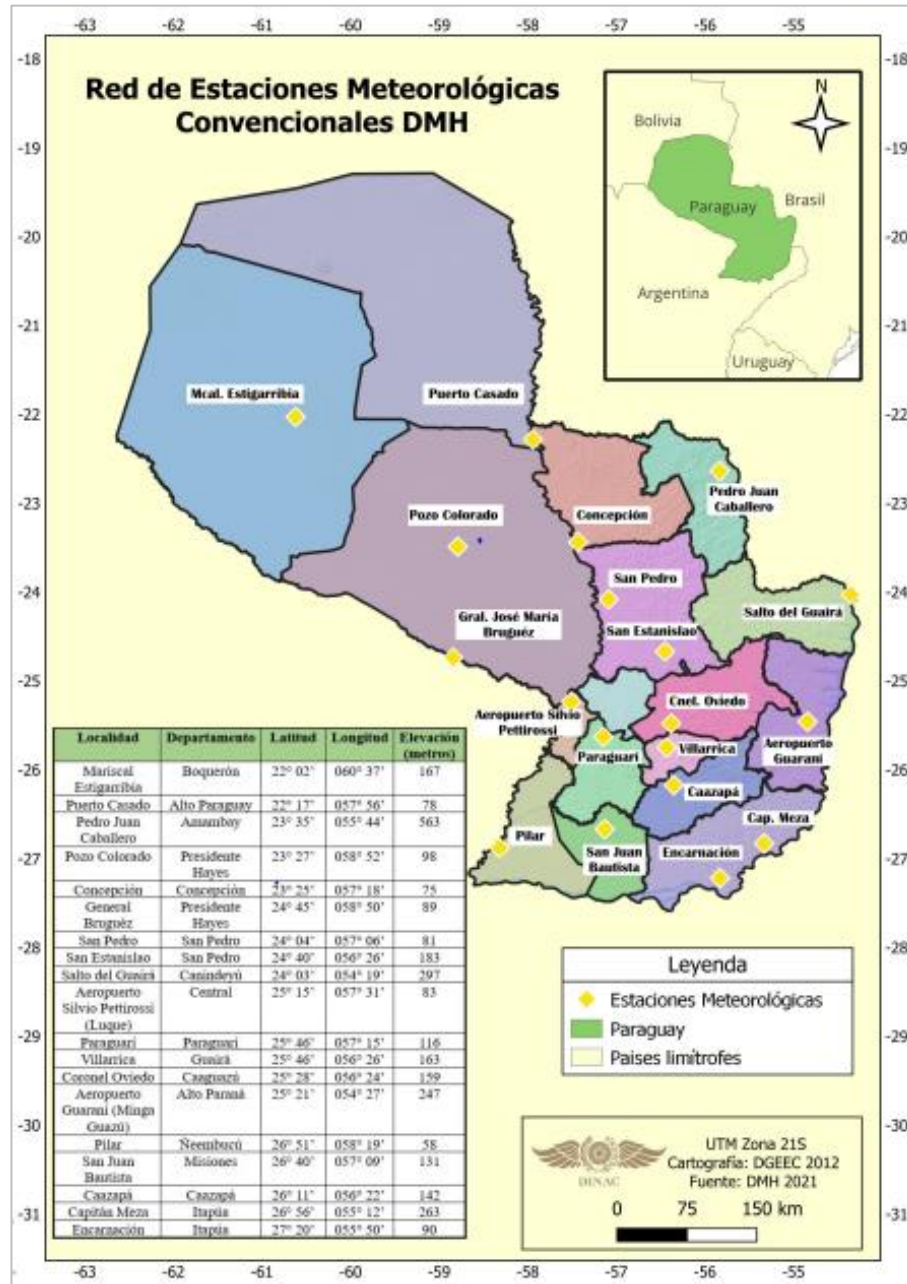


Figura N° 5. Distribución espacial de las estaciones meteorológicas de la DINAC.
Fuente: DINAC (2024).

6.1.1.2. Clasificación climática

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger, el área de influencia se encuadra dentro del tipo BSh, correspondiente a un clima semiárido cálido. Este régimen se caracteriza por veranos muy calurosos, inviernos suaves a frescos y una marcada estacionalidad en las precipitaciones, con lluvias concentradas entre la primavera y el verano, y una estación seca bien definida durante el invierno.

Las condiciones semiáridas responden a la combinación de altas temperaturas medias anuales, elevada evapotranspiración potencial y precipitaciones relativamente escasas e irregulares, factores que determinan la dinámica de los ecosistemas locales y las características del balance hídrico superficial y subterráneo.

Mes	Heliofanía		Pres. Atm. Med.		Precipitación				Viento		Humedad relativa media
	Media	Total	Nivel del Mar	Nivel de la Estación	Máx. 24 horas	Día	Total	N° días prec ≥1.0	Vel. Med.	Vel. Max.	
Ene	9.5	294.9	1007.2	988.5	43.8	21	76.9	3	8.8	27.8	56.8
Feb	8.0	223.9	1008.3	989.4	19.0	24	58.1	7	8.3	46.3	63.0
Mar	8.8	273.6	1007.5	988.8	22.7	4	92.4	5	11.3	33.4	60.2
Abr	6.3	188.9	1008.9	990.0	79.7	10	157.7	8	10.8	33.4	76.2
May	3.6	111.0	1014.6	994.9	14.5	2	27.2	7	11.7	29.6	75.5
Jun	6.1	182.5	1011.1	991.8	1.0	16	1.6	4	14.2	44.5	62.0
Jul	5.5	171.3	1018.0	998.3	0.3	29	0.5	2	9.7	29.6	58.6
Ago	7.2	222.6	1014.3	994.8	3.8	22	4.8	3	12.5	46.3	49.9
Sep	5.1	154.4	1009.3	990.4	7.5	13	7.6	2	12.2	44.5	45.6
Oct	6.2	192.0	1008.6	989.7	30.3	31	47.9	4	11.9	33.4	51.7
Nov	7.2	214.9	1007.5	988.6	35.7	18	95.9	9	10.1	37.1	60.4
Dic	8.1	251.0	1007.9	989.0	54.9	21	161.7	10	9.8	33.4	65.5
Anual	6.8	2481.0	1010.3	991.2	79.7	Abr	732.3	64	10.9	46.3	60.4

Figura N° 6. Resumen de las principales variables meteorológicas

Fuente: DINAC (2024).

6.1.1.3. Régimen térmico

Los registros térmicos de la estación de Puerto Casado evidencian una temperatura media anual de 26,5 °C, con valores medios de mínima y máxima de 22,0 °C y 33,4 °C, respectivamente.

Mes	Temperatura (°C)											
	Extremas				Media			N° días ≤ 0°	0° < N° días ≤ 5°	35° ≤ N° días < 40°	N° días ≥ 40°	Temp. Rocio
	Max	Día	Min	Día	Max	Min	Media					
Ene	43.0	9	19.5	27	38.5	25.4	31.0	0	0	13	14	20.3
Feb	42.0	28	21.0	15	37.9	24.8	30.0	0	0	13	10	21.1
Mar	43.0	3	18.8	23	38.0	26.0	30.6	0	0	12	13	20.9
Abr	38.6	3	13.5	19	32.1	21.8	26.1	0	0	14	0	21.1
May	36.0	6	2.2	28	23.8	14.5	18.1	0	2	2	0	13.6
Jun	36.2	22	5.0	30	29.5	17.4	22.4	0	1	8	0	14.0
Jul	35.6	24	1.6	15	26.2	12.2	17.8	0	2	2	0	8.2
Ago	39.6	18	2.2	10	30.0	14.8	21.1	0	2	11	0	9.9
Sep	43.0	22	10.5	2	36.3	19.9	27.0	0	0	8	9	12.6
Oct	42.5	7	17.0	11	36.6	23.5	28.9	0	0	15	7	16.7
Nov	41.6	11	10.5	13	35.9	22.9	28.2	0	0	15	4	19.1
Dic	44.2	31	15.8	26	35.1	22.1	27.7	0	0	16	4	19.9
Anual	44.2	Dic	1.6	Jul	33.3	20.5	25.7	0	7	129	61	16.4

Figura N° 7. Temperaturas medias y extremas mensuales

Fuente: DINAC (2024)

Las temperaturas extremas registradas durante el período de observación alcanzaron 5,0 °C en agosto (mínima absoluta) y 41,8 °C en octubre (máxima absoluta), lo que refleja una amplitud térmica significativa propia de ambientes continentales con alta exposición a radiación solar y escasa influencia oceánica.

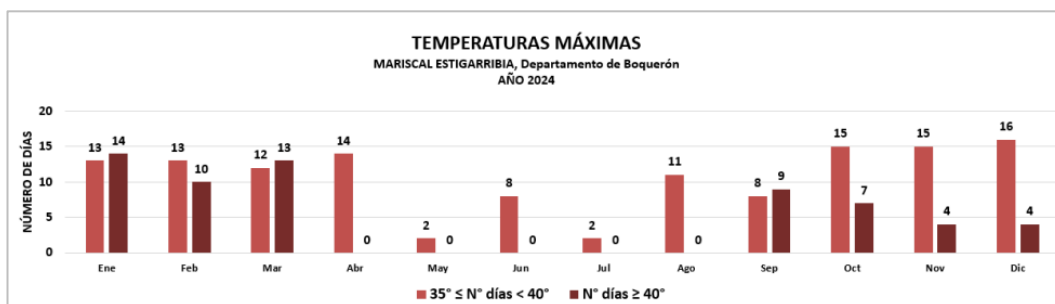


Figura N° 8. Número de días en el mes con temperaturas inferiores o iguales a 35°C y número de días en el mes con temperaturas mayores a 35°C y menores o iguales a 40°C

Fuente: DINAC (2024)

En términos estacionales, los meses estivales (noviembre–marzo) presentan temperaturas máximas superiores a 35°C , mientras que los meses invernales (junio–agosto) muestran promedios diarios cercanos a los 20°C . Esta amplitud térmica marca diferencias notables en la evaporación, la demanda hídrica y los procesos de intercambio energético entre superficie y atmósfera.

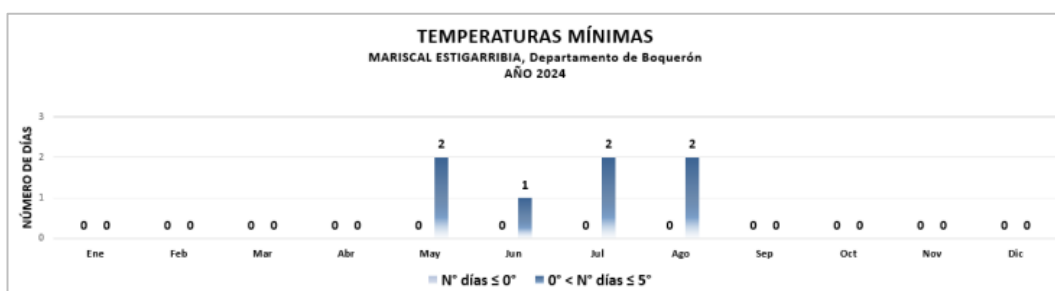


Figura N° 9. Número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 40°C y número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 35°C y menores a 40°C

Fuente: DINAC (2024)

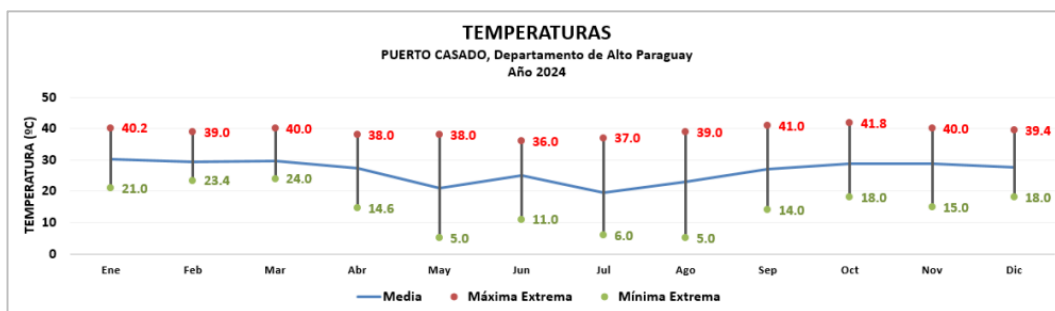


Figura N° 10. Temperatura media mensual y valores extremos mensuales de la máxima y mínima

Fuente: DINAC (2024)

6.1.1.4. Régimen pluviométrico

Durante el año 2024, la precipitación total anual registrada fue de 1.147 mm, distribuida en 67 días con lluvias iguales o superiores a 1 mm.

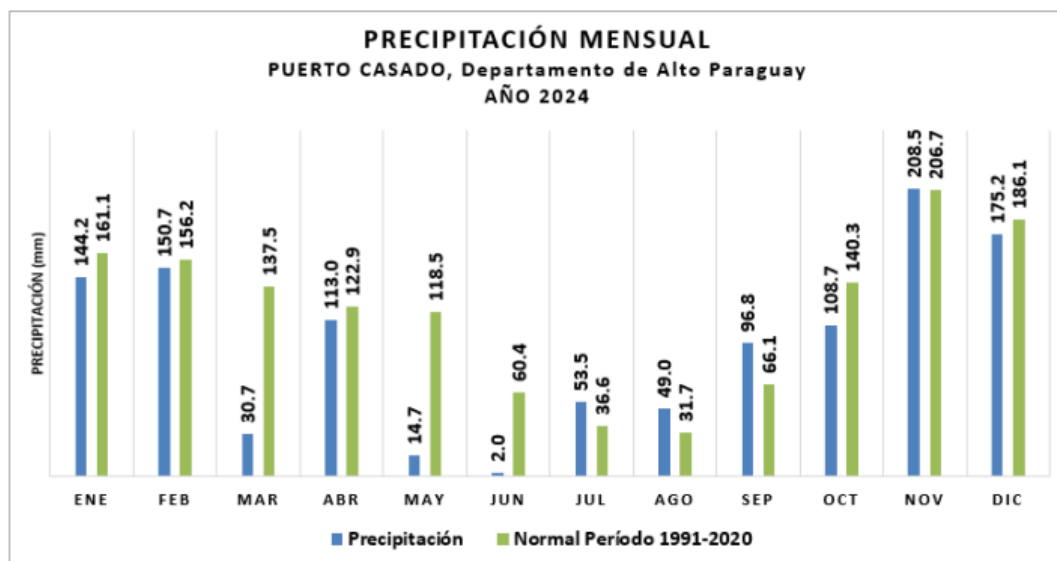


Figura N° 11. Precipitación total acumulada mensual y la normal climatológica, período 1991-2020
Fuente: DINAC (2024).

El régimen pluviométrico presenta una distribución altamente estacional, con un máximo de precipitaciones entre los meses de noviembre y marzo, coincidente con el periodo de mayor actividad convectiva, y un mínimo pronunciado entre junio y agosto, correspondiente a la estación seca.

Este comportamiento determina una alternancia marcada entre períodos de saturación hídrica y de déficit, condicionando tanto la dinámica de los humedales y cauces secundarios como los procesos erosivos y de sedimentación.

6.1.2. Unidad hidrogeográfica

La Resolución MADES N° 376/2012 "Por la cual se aprueban las Unidades Hidrográficas del Paraguay", establece la división del territorio nacional en función de las cuencas hidrográficas que lo integran, conforme a los lineamientos de la Ley N° 3.239/2007 "De los Recursos Hídricos del Paraguay".

Estas unidades se conciben como entidades territoriales de planificación, ordenamiento y gestión integrada de los recursos hídricos, delimitadas con base en criterios físicos, hidrológicos, ambientales, sociales y económicos homogéneos o interdependientes. Su finalidad es proporcionar un marco técnico y administrativo para la gestión sostenible de las aguas superficiales y subterráneas, así como para la coordinación de políticas de desarrollo territorial y ambiental.

De acuerdo con dicha resolución y la cartografía oficial del MADES, el área de intervención del proyecto se localiza dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Yacaré, tal como se observa en la figura siguiente.

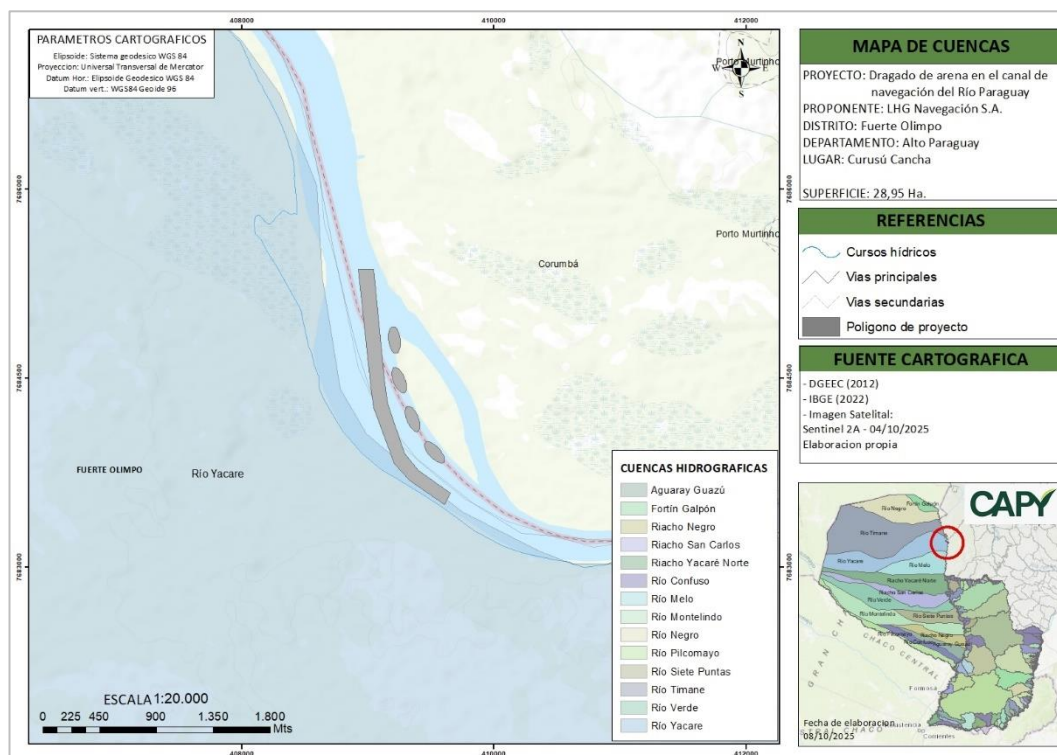


Figura N° 12. Ubicación hidrogeográfica del proyecto.

6.1.3. Calidad de aguas superficiales y sedimentos

Las operaciones de dragado y vaciado de material de fondo, implica modificaciones temporales en las características físicas y químicas del agua superficial y del sedimento. La movilización de sedimentos genera, de manera inmediata, plumas de turbidez cuya intensidad es inicialmente elevada, pero de corta duración, típicamente entre 30 minutos y algunas horas, debido a la dispersión y deposición natural de partículas (J&F y Serman & Asociados S.A., 2024). Este fenómeno se produce tanto en las áreas de vaciado como en las de dragado, siendo en estas últimas de menor magnitud.

El principal riesgo asociado al movimiento de los sedimentos radica en la resuspensión de material no consolidado, que puede alterar la calidad química del agua mediante la liberación de contaminantes previamente adsorbidos a los sedimentos. Este efecto puede potenciarse por la descarga de efluentes o derrames accidentales generados por las actividades de la obra. Por ello, el presente estudio propone la implementación de un diagnóstico inicial mediante muestreo de agua y sedimentos, usando de referencia la metodología establecida en la Resolución OPDS N° 263/2019 –normativa argentina aplicable para estos caso– que establece procedimientos estandarizados para el muestreo, así como la selección de parámetros fisicoquímicos relevantes.

Entre los componentes del medio físico más susceptibles a alteración se encuentran el agua superficial y la geomorfología fluvial. Las operaciones de dragado producen modificaciones locales del lecho y generan plumas de turbidez de alcance limitado, mientras que la descarga de material de vaciado induce plumas de mayor magnitud y extensión. Los sedimentos de granulometría gruesa (arena y limo grueso) se depositan rápidamente por efecto gravitacional, mientras que los finos permanecen en suspensión por períodos más prolongados, afectando temporalmente la transparencia del agua, el oxígeno disuelto y el pH (JF y Serman & Asociados S.A., 2024).

Los estudios previos desarrollados por IDEA (2024) en el Río Paraguay, en el marco de actividades de dragado de fondos duros entre Vallemí y Concepción, así como entre Mariano Roque Alonso y Asunción, evidenciaron que los sedimentos analizados no presentan concentraciones de contaminantes que representen un riesgo significativo para el medio ambiente. Los resultados obtenidos indicaron que las concentraciones de todos los analitos se encuentran ampliamente por debajo de los límites establecidos por la normativa de referencia, o bien no fueron detectadas.

Si bien se identificó la presencia de hidrocarburos en algunas muestras, sus concentraciones fueron significativamente inferiores a los umbrales considerados como contaminantes. Asimismo, se detectaron metales pesados, así como elementos como hierro, manganeso y aluminio, todos ellos en concentraciones bajas que no constituyen un riesgo ambiental relevante. Estos hallazgos permiten inferir que, bajo las condiciones observadas, los sedimentos del río Paraguay presentan una calidad adecuada para ser manejados durante las operaciones de dragado, siempre que se mantengan controles y monitoreos ambientales periódicos.

En consecuencia, los impactos sobre la calidad del agua superficial y la dinámica de sedimentos pueden clasificarse como moderados, de extensión zonal y alta probabilidad de ocurrencia, pero de corta duración. La periodicidad del dragado asegura la reversibilidad de los cambios, garantizando que la morfología del lecho fluvial y las características del agua se restablezcan naturalmente.

No obstante, a que la bibliografía menciona que los impactos del dragado en el medio físico de aguas y sedimentos es baja, se prevé la ejecución de un levantamiento detallado de la línea base de calidad de aguas y sedimentos en el tramo fluvial objeto del presente estudio, usando de referencia los lineamientos establecidos en la Resolución OPDS N° 263/2019. La metodología de muestreo y análisis a implementar se describe a continuación, considerando criterios de representatividad espacial, determinación de parámetros fisicoquímicos, entre otros, relevantes para caracterizar el estado ambiental del río antes de la intervención. Este diagnóstico permitirá establecer referencias precisas para el

monitoreo posterior y la evaluación de posibles impactos asociados a las actividades de dragado y disposición de materiales.

6.1.3.1. Descripción de la metodología de muestreo

Para el muestreo de la calidad de sedimentos se establecerán puntos de muestreo en cada polígono de intervención, sea de dragado o de vaciado. El número mínimo de estos puntos de muestreo (N) se calculará en función de la superficie del área objeto de dragado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$N = \frac{S}{25 \sqrt{S}}$$

Donde:

N: Número mínimo de puntos de muestreo para la juntar una muestra compuesta de sedimento por polígono de intervención, sea de dragado o vaciado.

S: Superficie del área objeto del dragado/vaciado expresada en m².

25√S: Superficie representada por cada punto de muestreo suponiendo una distribución equidistante entre las mismas.

De obtenerse un resultado no entero, se deberá redondear por exceso. En los casos en que el número de muestras por polígono que arroje la expresión anterior sea superior a cuatro (4), podrá optarse por calcular dicho número de muestras mediante el empleo de la tabla de abajo, que toma como parámetro el volumen del dragado/vaciado en lugar de la superficie.

Cuadro N° 6. Determinación de submuestras según volumen

#	Volumen para dragar/vaciar (m ³)	Número de submuestras
1	Hasta 25.000	3
2	Entre 25.000 y 100.000	4 a 6
3	Entre 100.000 y 500.000	7 a 15
4	Entre 500.000 y 2.000.000	16 a 30
5	Superior a 2.000.000	10 muestras adicionales por cada millón de m ³

Fuente: Resolución OPDS N° 263/2019.

De determinarse la cantidad de submuestras por el volumen, se calcula las siguientes cantidades de submuestras por polígono de dragado:

Cuadro N° 7. Cantidad de submuestras para zona de dragado.

#	Polígono de dragado	m ²	Volumen (m ³)	N° de submuestras
1	Curusú Cancha	250.080	34.700	4

En tanto que las cantidades de submuestras por polígono de vaciado son las siguientes:

Cuadro N° 8. Cantidad de submuestras para zona de vaciado.

#	Polígono de vaciado	m ²	Volumen (m ³)	N° de submuestras
1	Curusú Cancha 1	62.500	8685	3
2	Curusú Cancha 2	62.500	8685	3
3	Curusú Cancha 3	62.500	8685	3
4	Curusú Cancha 4	62.500	8685	3

La extracción de submuestras podrá realizarse en la superficie del fondo hasta alcanzar la cantidad mínima exigida por el laboratorio. Para el efecto, se podrá utilizar una draga de acero inoxidable tipo Van Veen, empleadas habitualmente para obtener muestras de fondos acuáticos u otro instrumental adecuado a este tipo de monitoreo. Para operarlas se colocan las mandíbulas abiertas, sosteniéndolas con un gancho, se bajan lentamente en el agua y al tocar el fondo, el gancho se suelta, las mandíbulas se cierran y la muestra queda colectada dentro de ellas. Luego se iza el equipo hacia la superficie y se vacía el contenido distribuyéndolo en los diferentes recipientes de muestreo, según el parámetro a determinar.

En primera instancia, se deberá determinar los porcentajes por fracción granulométrica (arcilla, limo fino y muy fino, limo medio, limo grueso, arena muy fina; en porcentaje) de las muestras para comprobar que el porcentaje de fracción fina no supera los 10%. En segunda instancia, y solo si la fracción fina supera el 10%, deberá efectuarse un análisis químico de los sedimentos que incluya los siguientes parámetros.

Cuadro N° 9. Parámetros químicos de calidad de sedimentos

#	Parámetro químico	Unidad
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/kg
2	Mercurio	mg/kg
3	Cadmio	mg/kg
4	Plomo	mg/kg
5	Cobre	mg/kg
6	Zinc	mg/kg
7	Cromo	mg/kg
8	Arsénico	mg/kg
9	Níquel	mg/kg

Fuente: Resolución OPDS N° 263/2019

Para el muestreo de la calidad de agua se establecerán:

- Dos (2) puntos de muestreo, una a cien (100) m aguas arriba y otra a cien (100) m aguas debajo del polígono de dragado.
- Dos (2) puntos de muestreo, una a cien (100) m aguas arriba y otra a cien (100) m aguas debajo del conjunto de polígonos de vaciado.

Cuando la profundidad del sitio de muestreo sea superior a cinco (5) metros, se tomará un total de dos (2) muestras en la columna de agua por cada punto de muestreo. La primera de ellas (de superficie) se extraerá a un (1) metro de la

interface agua-aire y la segunda (de fondo) a igual distancia del lecho fluvial. Por el contrario, cuando en el lugar proyectado de muestreo la profundidad sea inferior a cinco (5) metros, se extraerá sólo una muestra a medio nivel de la columna de agua. Al efecto, se utilizará una botella del tipo Niskin de PVC u otro instrumental adecuado a este tipo de monitoreo y se tomarán las cantidades necesarias requeridas por el laboratorio seleccionado.

Se tomará de referencia a la Resolución MADES N° 222/2002 que establece el padrón de calidad de aguas superficiales en el territorio nacional.

Cuadro N° 10. Parámetros fisicoquímicos de calidad de aguas

#	Parámetro	Unidad
1	pH	Unidades de pH
2	Conductividad eléctrica	...
3	Oxígeno disuelto	mg/l O ₂
4	Sólidos en suspensión totales (SST)	mg/l
5	Turbidez	UNT
6	DQO	mg/l
7	Coliformes fecales	UFC
8	Sólidos disueltos totales (SDT)	mg/l
9	Aceites y grasas	mg/l
10	HTP	..

Fuente: Resolución MADES N° 222/2002

Las serán analizadas en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Agua Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) u otro habilitado por la Organización Nacional de Acreditación (ONA).

6.2. Medio biótico

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), mediante la Resolución N° 614/2013 "Por la cual se aprueban las Ecorregiones del Paraguay", adoptó un marco de referencia ecológico-territorial para la formulación de políticas públicas, planificación ambiental y conservación de la biodiversidad.

Dicha resolución incorpora un mapa nacional integrado de ecorregiones, elaborado sobre la base de información científica, siguiendo criterios fisiográficos, climáticos, edáficos, hidrológicos y biológicos.

Según esta clasificación oficial, el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la Ecorregión Pantanal, una de las unidades ecológicas de mayor valor ambiental y biogeográfico del Paraguay.

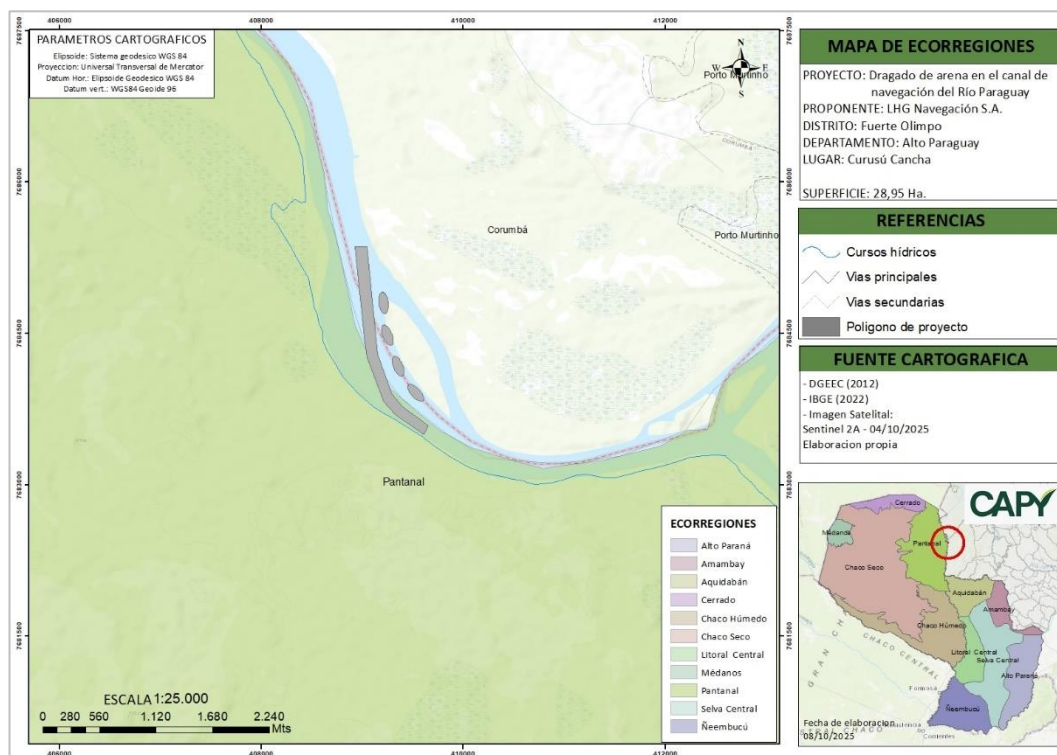


Figura N° 13. Ubicación del proyecto dentro de la ecorregión.

La caracterización del medio biótico se desarrolla a partir de fuentes secundarias actualizadas y de antecedentes técnicos relevantes sobre la biodiversidad asociada al tramo fluvial del río Paraguay. Para la obtención de datos primarios, se propone la aplicación de métodos diferenciados según el grupo taxonómico, conforme al siguiente cuadro.

Cuadro N° 11. Métodos para el levantamiento de datos primarios

#	Taxón	Método de toma de datos
1	Ictiofauna	Muestreo sistemático (capturas, censos, etc.)
2	Bentofauna	Muestreo sistemático (capturas, censos, etc.)
3	Mastofauna	Evaluación Ecológica Rápida (EER)
4	Ornitofauna	Evaluación Ecológica Rápida (EER)
5	Herpetofauna	Evaluación Ecológica Rápida (EER)
6	Botánica	Evaluación Ecológica Rápida (EER)

Los taxones ictiofauna y bentofauna serán objeto de un relevamiento sistemático, dado que representan los grupos más directamente expuestos a las alteraciones derivadas de las actividades de dragado, por su estrecha vinculación con el lecho fluvial y la columna de agua. Por el contrario, los demás taxones (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna y flora) serán evaluados mediante la Evaluación Ecológica Rápida (EER), dado que no se verán directamente afectados por las intervenciones en el cauce y su monitoreo post-dragado no resulta técnicamente necesario, sin perjuicio de su consideración en la línea base ambiental.

Considerando la naturaleza localizada de las obras de dragado y su incidencia directa sobre el lecho y la columna de agua, los taxones acuáticos (ictiofauna y bentofauna) son los únicos que requieren un monitoreo sistemático post-dragado, a fin de evaluar posibles alteraciones en la estructura y dinámica de las comunidades acuáticas.

Por su parte, los taxones terrestres y semiaquáticos (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna y flora) presentan una baja susceptibilidad directa a los impactos del dragado, limitándose su afectación a perturbaciones temporales del entorno o del hábitat adyacente. En consecuencia, su evaluación mediante EER (Evaluación Ecológica Rápida) resulta metodológicamente suficiente para establecer la línea base ambiental, sin requerir seguimiento posterior.

6.2.1. Áreas Silvestres Protegidas

6.2.1.1. De dominio público

En cuanto a las áreas Silvestres Protegidas de dominio público, en el Área de Influencia del proyecto, en base a las fuentes oficiales actualizadas no se las identifican. Las más cercanas se encuentran fuera del Área de Influencia y se ubican a las siguientes distancias:

- A más de 130 Km al Noroeste, Parque Nacional Río Negro, dentro de la Reserva de la Biósfera del Gran Chaco y donde de también se ubica el Sitio RAMSAR N° 729.

6.2.1.2. De dominio privado

En cuanto a las áreas Silvestres Protegidas de dominio privado, en el Área de Influencia del proyecto, en base a las fuentes oficiales actualizadas no se las identifican. Las más cercanas se encuentran fuera del Área de Influencia y se ubican a las siguientes distancias:

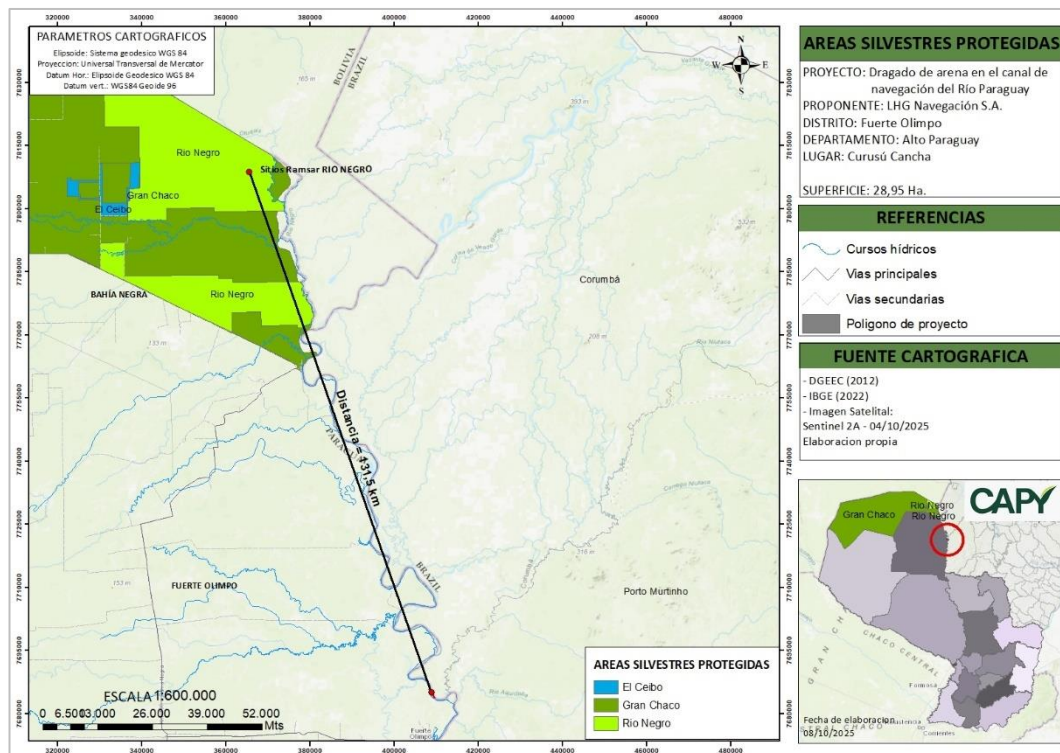
- 140 Km al Suroeste, Reserva Natural Jaguarete Pora (Privado).
- 160 Km al Oeste, Reserva Natural Riacho Florida II (Privado).

6.2.1.3. Sitios RAMSAR

El sitio RAMSAR más cercano al Área de Influencia del proyecto es el Sitio Ramsar N° 729 – Río Negro, designado como tal el 7/06/995 e inscrito en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Convención Ramsar). Este sitio se localiza en el Departamento de Alto Paraguay, a más de 130 Km al Noroeste (aguas arriba) del área de intervención evaluada en el presente estudio.

Los sitios Ramsar constituyen áreas prioritarias para la conservación, manejo sostenible y uso racional de los humedales, reconocidas por su importancia ecológica, hidrológica y biogeográfica a nivel global. Su designación implica el compromiso del Estado Parte con los principios de la Convención Ramsar (1971), orientados a garantizar la protección de los ecosistemas acuáticos, la preservación de su biodiversidad y el mantenimiento de sus funciones ecosistémicas como reguladores hídricos, reservorios de carbono y hábitats esenciales para la fauna silvestre.

El Sitio Ramsar Río Negro representa un sistema fluvial complejo, conformado por una red de meandros, lagunas en herradura (oxbow lakes), planicies de inundación y humedales interconectados, que funcionan como una unidad ecológica de transición (ecotono) entre tres grandes provincias biogeográficas: el Pantanal, el Chaco Húmedo y el Cerrado. Esta convergencia de paisajes y condiciones ecológicas le confiere un alto valor en diversidad biológica y genética, motivo por el cual ha sido identificado como un centro mundial de diversidad florística (Ramsar, 2025).



Este ecosistema se caracteriza por ser una vasta llanura aluvial con una gran biodiversidad. La zona se compone humedales, pantanos, bosques transicionales y sabanas hidromórficas a lo largo del río. Las formaciones vegetales se encuentran ligadas directa o indirectamente al agua, con excepciones de aquellas formaciones que se asientan sobre las mesetas basálticas que sobresalen en algunas áreas del Alto Paraguay. Los bancos arenosos, si bien no forman parte de

la vegetación de tierra firme inundable, forman parte del paisaje natural del Río Paraguay. Estos bancos arenosos se forman por acumulaciones de arena traídas por las aguas del río, se acumulan en donde las corrientes son menores y en última instancia los sedimentos arrastrados son fijados por la vegetación. Son ambientes muy particulares porque el suelo, así como las playas, son lixiviados permanentemente y se transforman en ambientes muy pobres desde el punto de vista de la diversidad vegetal, debido a la escasez en elementos nutricios de sus suelos. La diversidad faunística del área es muy alta así se han registrados 91 mamíferos, 386 especies de aves, 37 de anfibios, 55 de reptiles y 173 de peces.

6.3. Medio social

El presente apartado analiza los principales factores sociales y económicos que podrían verse influenciados por las intervenciones planificadas por el proyecto en su área de influencia. El propósito de este análisis es comprender las condiciones de vida, la organización social y las dinámicas productivas de las poblaciones ribereñas ubicadas dentro del área de influencia del proyecto, tanto en el territorio paraguayo como en el brasileño.

Este diagnóstico se elaboró a partir de una combinación de fuentes secundarias oficiales y relevamientos de campo, con el fin de disponer de una visión actualizada y representativa de la realidad social del área de estudio. El enfoque aplicado permitió identificar las principales actividades económicas vinculadas al río, los patrones de ocupación territorial, la disponibilidad de servicios básicos y las características culturales y demográficas de las comunidades locales.

A continuación, se desarrolla brevemente los puntos más importantes del proceso de toma de datos del medio social para la definición de la línea base.

- **Conformación del Equipo de Trabajo:** Para la ejecución del componente social se conformó un equipo especializado, integrado por una Coordinadora Social y técnicos sociales responsables de las tareas de campo y gabinete. La Coordinadora tuvo a su cargo la planificación, coordinación y supervisión general de las actividades, asegurando la coherencia metodológica y el cumplimiento de los objetivos del estudio. Esta estructura permitió un abordaje integral, articulando el análisis socioeconómico con los aspectos ambientales y territoriales del proyecto.
- **Revisión de fuentes secundarias:** En la fase inicial se realizó una revisión exhaustiva de datos estadísticos y documentos provenientes de fuentes oficiales de Paraguay y Brasil —como los institutos nacionales de estadística (INE e IBGE)—, así como de planes de desarrollo municipales y departamentales, informes técnicos y antecedentes de proyectos previos de dragado en la Hidrovía Paraguay–Paraná.

Se consultaron además registros institucionales del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), a fin de identificar las asociaciones de pescadores existentes en el distrito de Fuerte Olimpo, y registros del Instituto Paraguayo del Indígena (INDI), complementando la información sobre la estructura socioeconómica local y las dinámicas productivas asociadas al uso del río.

- **Relevamiento de datos de fuente primaria:** Posteriormente se desarrolló un relevamiento en territorio, orientado a caracterizar las condiciones sociales y económicas de las comunidades ubicadas en el área de estudio y más específicamente en el área de influencia. Se aplicaron técnicas de observación directa, entrevistas y mapeo de partes interesadas, lo que permitió identificar actores locales, formas de organización, actividades económicas predominantes y principales problemáticas percibidas por la población.

El área de estudio abarca el tramo del Río Paraguay, considerado un cuerpo de agua compartido entre la República del Paraguay y la República Federativa del Brasil. En este contexto, el análisis se desarrolla desde una perspectiva transfronteriza, tomando como referencia la Hidrovía Paraguay–Paraná, a fin de evaluar los componentes territoriales, y poblacionales de los departamentos y municipios comprendidos en la zona de influencia de ambos países.

Este enfoque permite comprender las interacciones sociales, económicas y ambientales que se desarrollan a lo largo del curso del río, así como la importancia estratégica que este recurso hídrico tiene para las comunidades ribereñas de Paraguay y Brasil. Antes de abordar la caracterización territorial específica, se presenta una breve descripción del contexto general de la Hidrovía Paraguay–Paraná, con el propósito de situar el marco geográfico y funcional en el cual se inserta el proyecto.

6.3.1. Territorio y población

En este apartado se presenta una descripción general de los principales aspectos socio-territoriales de Paraguay y Brasil, con el propósito de contextualizar el área geográfica en la que se desarrollará el proyecto. La zona de intervención se localiza en un punto estratégico del Río Paraguay, donde confluyen las aguas compartidas entre ambos países, constituyendo un espacio de interacción transfronteriza de gran relevancia ambiental, social y económica.

El análisis busca ofrecer una visión amplia del entorno geográfico y demográfico, considerando las características del territorio, la distribución poblacional y las dinámicas sociales de las comunidades ribereñas asentadas en la margen paraguaya del río, así como su vinculación con las localidades brasileñas vecinas. Este contexto permitirá comprender las condiciones del área de influencia del proyecto y los posibles impactos asociados a las actividades que se desarrollarán en este sector binacional del río Paraguay.

6.3.1.1. República del Paraguay

La República del Paraguay es un país sin salida al mar, ubicado en el centro de América del Sur, con una superficie de aproximadamente 406.752 km². En cuanto a sus fronteras, el Paraguay cuenta con una extensión total de 3799 Km, de los cuales una parte son fronteras terrestres "*frontera seca*" y otra parte fronteras fluviales "*frontera húmeda*" con países vecinos.

El territorio paraguayo está dividido de forma natural por el río Paraguay en dos grandes regiones, la Región Oriental, que comprende alrededor del 39% del territorio nacional, es donde se asienta la mayor parte de la población y concentra el desarrollo económico del país y la Región Occidental, conocida también como el Chaco paraguayo, abarca aproximadamente el 61% del territorio, pero alberga una porción mucho menor de la población.

Políticamente, Paraguay está organizado en 17 departamentos más el distrito capital, Asunción. En la Región Oriental se encuentran 14 departamentos, mientras que en el Chaco (Región Occidental) están los departamentos de Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes.

Desde el punto de vista demográfico, los resultados del Censo Nacional 2022 ubican la población total en 6.109.903 habitantes, casi equilibradamente divididos entre hombres y mujeres (3.057.674 hombres y 3.052.229 mujeres).

La población urbana representa 4.215.101 personas, equivalente al 69 %, mientras que la población rural es de 1.894.802, es decir el 31 % del total. En cuanto a estimaciones recientes, para el año 2025, el Instituto Nacional de Estadística (INE) proyecta una población de 6.417.076 habitantes para Paraguay.

6.3.1.2. República Federativa del Brasil

La República Federativa del Brasil es el país de mayor extensión territorial de América del Sur, con una superficie total aproximada de 8.510.295 km², lo que representa cerca del 47% del territorio sudamericano. Limita al Sur con Paraguay, Argentina y Uruguay; al Oeste con Bolivia y Perú; al Norte con Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam y la Guayana Francesa; y al Este con el Océano Atlántico, a lo largo de una costa de más de 7.400 Km de extensión.

Desde el punto de vista administrativo, Brasil está conformado por 26 estados y un distrito federal, cuya capital es Brasilia. El país se organiza en cinco grandes regiones geográficas: Norte, Nordeste, Sudeste, Sur y Centro-Oeste, esta última donde se encuentra el estado de Mato Grosso do Sul, fronterizo con Paraguay y Bolivia. En el ámbito territorial, Brasil cuenta con 588 municipios ubicados dentro de la franja de frontera, que abarca aproximadamente el 16,7% del territorio

nacional, según datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2024).

En lo que respecta a la población, el Censo Demográfico 2022 del IBGE registró un total de 203.062.512 habitantes, cifra que representa un incremento del 6,5% en relación con el censo de 2010. La densidad poblacional promedio del país es de 23,6 habitantes por km², aunque la distribución demográfica es desigual: mientras las regiones del litoral y del sudeste concentran la mayor parte de la población, extensas áreas del interior, como el Pantanal y la Amazonía, presentan densidades muy bajas. De acuerdo con proyecciones actualizadas del IBGE, para julio de 2024 la población brasileña alcanzó aproximadamente 212,6 millones de habitantes.

En cuanto a la composición urbana, el 87,4% de los brasileños residen en zonas urbanas, mientras que solo el 12,6 % habita en áreas rurales, lo que refleja una alta concentración de la población en centros urbanos, principalmente en los estados del sudeste. El crecimiento poblacional anual promedio se ha mantenido en torno al 0,52%, mostrando una tendencia hacia la estabilización demográfica.

Estas características territoriales y demográficas son relevantes para el análisis del área de influencia del proyecto, dado que la región de frontera compartida entre Paraguay y Brasil, particularmente en el estado de Mato Grosso do Sul, forma parte del eje de desarrollo económico y ambiental del Pantanal, un ecosistema compartido de gran valor ecológico y estratégico para ambos países.

6.3.2. Caracterización socioeconómica del área de estudio

A continuación, se describen las principales características demográficas y socioeconómicas de la población que habita los departamentos y distritos y regiones donde se implementan los estudios de evaluación impacto ambiental y social que corresponden al Paso Curusú Cancha y que conforman el área de estudio.

6.3.2.1. Departamento de Alto Paraguay (Paraguay)

Este departamento se divide en 4 distritos, Puerto Casado 37,7%, Carmelo Peralta y Fuerte Olimpo tienen alrededor de 24,7% y por último el distrito de Bahía Negra con 13,1% de los habitantes. La capital departamental es Fuerte Olimpo.

- **Población:** Según los datos del Censo 2022, el Departamento de Alto Paraguay cuenta con una población total de 17.195 habitantes, distribuida entre sus cuatro distritos. El distrito de Puerto Casado concentra la mayor proporción poblacional, con 31,64 % del total departamental, seguido por Fuerte Olimpo con 26,67%, Carmelo Peralta con 25,60%, y finalmente Bahía Negra, que representa 16,09% de la población del departamento. Esta distribución evidencia una concentración demográfica relativamente equilibrada entre los

distritos, aunque con una leve preponderancia de Puerto Casado como núcleo poblacional más importante. La proyección de población para el año 2025 es de 18.760 personas en el departamento.

Hoy la población de hombres (52,8%) es mayor a la de mujeres (47,2%) y las proyecciones indican que esta relación se mantendrá. En 2030 la proporción de hombres seguirá siendo levemente mayor a la de las mujeres.

Cuadro N° 12. Departamento de Alto Paraguay. Población total por área urbana- rural por distrito 2022.

#	Distritos	Total	Área urbana	Área rural
1	Fuerte Olimpo	4.586	2.572	2.014
2	Puerto Casado	5.439	3.288	2.151
3	Bahía Negra	2.768	709	2.059
4	Carmelo Peralta	4.402	2.153	2.249
Total		17.195	8722	8.473

Fuente: INE (2022).

La estructura por edad de la población, se distribuye de la siguiente manera; el 30,5% de la población es menor de 15 años, el 63,2% tiene entre 15 a 64 años y el 6,2% con 65 y más años de edad. El ritmo de crecimiento medio anual de la población en Alto Paraguay al año 2025 es de 1,33% y experimentará una reducción del ritmo en todo el periodo 2025–2030. En el 2030 se espera sea de 1,14% anual.

En este departamento, se observa un descenso de la población de niños y adolescentes, mientras que la población de adultos mayores está en aumento y a un ritmo de variación más rápido que al de infante–juvenil.

- **Educación:** Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2025), el Departamento de Alto Paraguay registra una población de 15.617 personas de 5 años y más de edad, mostrando un panorama educativo con marcadas diferencias en los niveles de instrucción alcanzados. El 42,9 % de la población cuenta con educación primaria de 1º y 2º ciclo, mientras que el 16,4 % cursó el 3º ciclo de la educación primaria, y un 19,3 % alcanzó la educación secundaria. En niveles superiores, un 9,0 % posee educación terciaria universitaria o no universitaria, y un 4,0 % asistió a la educación inicial, en tanto que un 7,7 % no tiene ningún nivel educativo.

En cuanto a la asistencia escolar actual, el 95,9% de los niños y niñas de 6 a 14 años asiste a una institución de enseñanza formal, lo que equivale a 2.834 estudiantes, distribuidos casi equitativamente entre hombres (1.472) y mujeres (1.362), y entre el área urbana (1.452) y rural (1.382). Sin embargo, en el grupo de 15 a 17 años, la asistencia disminuye al 81,9%, con 745 jóvenes matriculados (399 hombres y 346 mujeres), observándose una menor participación en el área rural (311 personas).

Respecto a la población de 15 años y más, el 9,9% (equivalente a 1.186 personas) no alcanzó el segundo grado aprobado, evidenciando rezago educativo. El promedio general de años de estudio en el departamento es de 7,8 años, con una ligera diferencia por sexo (7,7 en hombres y 7,8 en mujeres) y un contraste marcado entre zonas: 8,7 años en el área urbana frente a 6,8 años en el área rural.

- **Empleo:** Según los resultados del Censo Nacional de Población y Viviendas 2022, el Departamento de Alto Paraguay registra una Población Económicamente Activa (PEA) de 11.948 personas de 15 años y más. De este total, 7.363 personas (equivalentes al 61,6%) integran la fuerza de trabajo, es decir, trabajan o buscan empleo activamente, mientras que 4.081 personas (34,2%) se encuentran fuera de la fuerza de trabajo, es decir, no trabajan ni buscan empleo.

En términos de género, se evidencia una marcada diferencia: el 75,0% de los hombres participa activamente en el mercado laboral, frente a solo el 46,0% de las mujeres, lo que refleja una brecha de género significativa en la participación económica. Por otro lado, dentro del grupo fuera de la fuerza laboral, las mujeres representan casi la mitad (49,7%), lo que reafirma una mayor proporción femenina dedicada a actividades no remuneradas o domésticas.

A nivel distrital, los datos muestran que Fuerte Olimpo presenta una de las tasas de participación laboral más altas del departamento, con 64,8 % de su población de 15 años y más dentro de la fuerza de trabajo, superando el promedio departamental. Esto sugiere una economía local más activa y vinculada a empleos públicos, comercio y servicios. En contraste, Carmelo Peralta registra también un nivel relevante de inserción laboral, con una tasa de 62,3%, atribuible principalmente a la expansión de actividades económicas vinculadas a obras de infraestructura y servicios asociados al desarrollo fronterizo con Brasil.

En conjunto, los indicadores laborales reflejan un mercado de trabajo predominantemente masculino y rural, con un nivel de ocupación estable pero aún limitado por la baja participación femenina y las diferencias entre distritos.

- **Servicios Básicos:** Según datos de la Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017–2021, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Departamento de Alto Paraguay presenta importantes brechas en el acceso a servicios básicos. En el año 2017, solo el 26,5% de la población contaba con saneamiento mejorado, mientras que el 78,3 % tenía acceso a agua mejorada y el 74,9% de los hogares disponía de electricidad.

Si bien no se dispone de datos posteriores a ese año, los resultados evidencian una limitada cobertura en infraestructura sanitaria y de servicios, especialmente en materia de saneamiento, donde menos de un tercio de la población dispone de instalaciones adecuadas, reflejando las condiciones de vulnerabilidad

estructural que caracterizan a este departamento en comparación con otras zonas del país.

- **Economía:** La economía de Alto Paraguay se sostiene sobre todo en la ganadería bovina extensiva, actividad emblema del Chaco, con flujos formales de comercialización registrados y series abiertas por SENACSA (movimiento y comercialización de bovinos por departamento)¹ y con existencias departamentales reportadas por el MAG en sus síntesis estadísticas recientes. Además, el observatorio de SINAFOCAL (junio 2024) caracteriza al departamento como de baja densidad poblacional y base productiva primario-ganadera, con incipiente diversificación agrícola y de servicios.

En el entorno empresarial, el MIC destaca a Alto Paraguay entre las jurisdicciones con mayor proporción de Mipymes formalizadas, lo cual sugiere un proceso de formalización en marcha pese a las brechas estructurales. En términos sociales, el INE ubica a Alto Paraguay con una de las tasas de pobreza monetaria más altas del país en el nuevo Mapa de Pobreza Monetaria Distrital (2023), elemento que condiciona el desarrollo económico y la inclusión productiva.²

6.3.2.2. Distrito de Fuerte Olimpo (Departamento de Alto Paraguay)

Fuerte Olimpo es la capital del Departamento de Alto Paraguay. Se encuentra situada en el extremo Norte del país, a orillas del Río Paraguay, a unos 760 Km de Asunción. Originalmente fue fundada con el nombre de Fuerte Borbón, en homenaje a la dinastía española reinante en aquella época. Actualmente, se la conoce como “la puerta de entrada al Pantanal”, debido a su ubicación estratégica y su proximidad a este ecosistema compartido con Brasil y Bolivia.

El distrito limita al Norte con Bolivia, al sur con los departamentos de Presidente Hayes y Concepción, al Oeste con Boquerón y al Este con Brasil. Según el Censo Nacional 2022, Fuerte Olimpo cuenta con una población de 4586 habitantes, distribuidos en 12 barrios, de los cuales 8 se encuentran en la zona rural y 4 en la zona urbana. Además, en su territorio se asientan varias comunidades indígenas, que forman parte esencial de la diversidad cultural y social del distrito, como las comunidades Virgen Santísima, La Abundancia, Puerto María Elena, entre otros.³

- **Características físicas:** La Ciudad de Fuerte Olimpo se encuentra en el extremo Este del Chaco paraguayo, sobre la margen derecha del Río Paraguay, prácticamente frente al punto donde el Río Blanco desemboca en este, en un sector que actualmente pertenece a Brasil. Hacia el Norte y el Este se extienden los vastos humedales del Gran Pantanal, mientras que el casco histórico de la

¹ <https://senacsa.gov.py/servicios/servicios-tecnicos/estadisticas/estadisticas-con-datos-abiertos/comercializacion-de-bovinos-en-ferias>

² <https://www.ip.gov.py/ip/2025/09/25/alto-paraguay-es-el-departamento-con-mayor-incidencia-de-la-pobreza-segun-nuevo-mapa-de-datos-presentado-por-el-ine?utm>

³ INE. Proyección de la población por edad y sexo 2022

ciudad está asentado en una zona relativamente elevada, lo que la protege de las crecidas del río que, en otras épocas, provocaban frecuentes inundaciones. Por el Sudoeste, desde el interior del Chaco, fluye el Río Melo, que también desemboca en el Río Paraguay.

El territorio presenta una llanura que no supera los 300 metros sobre el nivel del mar, con suaves ondulaciones y suelos fértiles aptos para la agricultura y la ganadería. En sus alrededores se localiza la Laguna Capitán, un importante cuerpo de agua natural. Fuerte Olimpo está asentada entre dos colinas bajas: en una de ellas se levanta el histórico Fuerte Borbón, y en la otra, la Catedral de María Auxiliadora, construida íntegramente en piedra. En las proximidades se destacan los Cerros Tres Hermanos, desde cuya cima central se pueden contemplar los extensos palmares de karanday del lado paraguayo y, hacia el Este, los humedales del Pantanal del Nabileque y la Sierra de Borbón, ya en territorio brasileño.

- **Patrimonio y cultura:** Entre los atractivos patrimoniales figuran el Fuerte Borbón, construido en 1792 en uno de los cerros como baluarte defensivo, la Catedral de María Auxiliadora, construida mayormente en piedra, y el mirador turístico Tres Hermanos, que ofrece vistas panorámicas del paisaje ribereño. El Museo Indígena y la comunidad Ishir Virgen Santísima son espacios donde se preservan tradiciones, artesanías y la identidad cultural local. Se organizan paseos en lancha por el Río Paraguay y sus afluentes, donde los turistas pueden recorrer paisajes naturales, fauna y flora del entorno fluvial.⁴



Figura N° 15. Pórtico de entrada al casco urbano de Fuerte Olimpo



Figura N° 16. Iglesia María Auxiliadora

⁴ Plan de Desarrollo Sustentable del distrito de Fuerte Olimpo, 2016.



Figura N° 17. Fuerte Borbón



Figura N° 18. Cerro Tres Hermanos

- **Economía:** Una de las principales actividades económicas de Fuerte Olimpo es la ganadería vacuna, desarrollada con razas de alto valor genético que contribuyen significativamente a la producción del Chaco paraguayo. Desde fines del siglo XX, también se ha incorporado la agricultura mecanizada, especialmente el cultivo de soja, aunque este avance ha generado una disminución de las áreas forestales, lo que representa una amenaza para los ecosistemas nativos. Paralelamente, el río Paraguay y sus afluentes constituyen una importante fuente de recursos pesqueros, tanto para el consumo local como para la comercialización artesanal.

El transporte fluvial es el principal medio utilizado para el traslado de la producción y el abastecimiento de bienes. Además del Puerto de Fuerte Olimpo, existen otros puntos estratégicos que cumplen un rol fundamental en la dinámica económica de la región, entre ellos: Puerto Triunfo, Puerto Esperanza, Puerto Leda, Puerto Lidia, Puerto María Elena, Puerto Boquerón, Puerto Guaraní y Toro Pampa. Estos puertos sirven como nodos logísticos que conectan la producción local con otros mercados del país y del exterior.

Fuerte Olimpo también posee un potencial turístico sobresaliente, gracias a su ubicación privilegiada y a la riqueza natural que la rodea. El turismo de naturaleza, la pesca deportiva y la observación de fauna —como yacarés, ciervos, venados, ñandúes y diversas especies de aves— constituyen atractivos crecientes. Asimismo, la ciudad cuenta con guías locales que acompañan a los visitantes en recorridos por los sitios naturales, históricos y culturales.⁵

- **Salud:** Fuerte Olimpo cuenta con un Hospital Regional, actualmente en proceso de renovación mediante la construcción de una nueva sede ubicada en la entrada del casco urbano, con el objetivo de mejorar la capacidad y la calidad de atención sanitaria. Además, el distrito dispone de algunas Unidades de Salud Familiar (USF) que brindan servicios básicos en los distintos barrios y comunidades rurales.

⁵ Sitio web del municipio. Disponible en: <https://www.municipios.gov.py/fuerteolimpo/>

No obstante, la cobertura sanitaria sigue siendo limitada para atender adecuadamente a toda la población. Persisten dificultades por la falta de recursos humanos especializados, medicamentos, equipos médicos y rubros presupuestarios suficientes, lo que restringe la atención de casos complejos o de emergencia. A ello se suma la carencia de ambulancias y medios de transporte adecuados, como lanchas o aviones para el traslado de pacientes hacia centros hospitalarios de mayor complejidad ubicados en otras regiones del país.



Figura N° 19. Hospital Distrital Fuerte Olimpo.

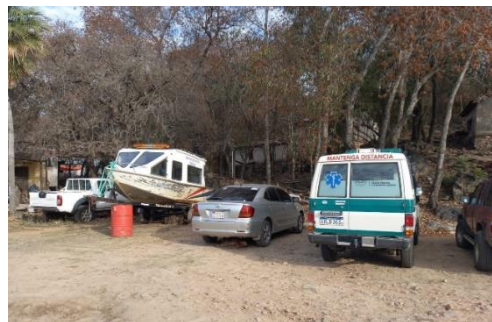


Figura N° 20. Equipo móvil disponible.

- **Educación:** El Distrito de Fuerte Olimpo cuenta con instituciones educativas de nivel primario y secundario, a las que asisten los habitantes de los distintos barrios y comunidades indígenas. Sin embargo, para acceder a estudios superiores o de educación terciaria, los jóvenes deben trasladarse a otras ciudades del país, como Concepción, Asunción u otras localidades con mayor oferta académica.

A pesar de los esfuerzos locales en materia educativa, persisten limitaciones estructurales que afectan la continuidad escolar. Según datos recientes, alrededor del 8% de la población es analfabeta, y se registra una alta tasa de deserción escolar, especialmente en las zonas rurales e indígenas, debido a factores como la distancia a los centros educativos, la falta de recursos y las condiciones socioeconómicas de las familias.⁶

- **Vías de comunicación:** El transporte fluvial es el medio más utilizado para acceder a Fuerte Olimpo, con salidas semanales desde Concepción que transportan tanto carga como pasajeros y continúan su recorrido hasta Bahía Negra. Esta vía resulta fundamental para la conectividad del distrito, especialmente durante la época de lluvias, cuando las rutas terrestres presentan dificultades de tránsito.

Otra alternativa de acceso es por la Ruta N° 9 “Transchaco”, hasta el Cruce Pioneros (Km 410), desde donde se continúa por una ruta no pavimentada de aproximadamente 365 Km hasta llegar a Fuerte Olimpo. También es posible arribar a través de Loma Plata (Km 445), tomando luego la Ruta Bioceánica hasta

⁶ Plan de Desarrollo Sustentable del distrito de Fuerte Olimpo, 2016.

el cruce con Carmelo Peralta, y desde allí por un tramo de camino sin pavimentar hasta el casco urbano de la ciudad.

Asimismo, el distrito cuenta con una conexión aérea regular a través del Servicio de Transporte Aéreo Militar (SETAM), que opera vuelos los días miércoles y viernes. El trayecto tiene una duración aproximada de dos horas y media y un costo de 375.000 Gs. El aeropuerto local fue recientemente remodelado, mejorando su infraestructura y condiciones operativas para el transporte de pasajeros y emergencias médicas.

- **Servicios básicos**

- *Energía eléctrica:* el distrito cuenta con servicio de energía eléctrica, aunque su cobertura aún no alcanza al 100% de la población. En varias zonas rurales el suministro es insuficiente e inestable, lo que limita el desarrollo de actividades productivas y el acceso equitativo a este servicio básico.
- *Agua potable:* la provisión de agua se realiza principalmente a través de Juntas de Saneamiento locales, que abastecen a una parte importante de los hogares. Sin embargo, aún existen familias que consumen agua no tratada directamente del Río Paraguay o de pozos, debido a la falta de infraestructura adecuada para la distribución y el tratamiento del agua potable.
- *Saneamiento y recolección de residuos:* el distrito no cuenta con un sistema formal de alcantarillado sanitario ni de recolección de residuos sólidos. La mayoría de las viviendas utiliza letrinas o pozos ciegos, mientras que los desechos domésticos suelen ser quemados o enterrados, prácticas que representan riesgos ambientales y sanitarios para la población.⁷

6.3.2.3. Estado de Mato Grosso (Brasil)

- **Población:** El Estado de Mato Grosso, ubicado en la región Centro-Oeste de Brasil, tiene una superficie total de 357.142 Km², siendo el tercer estado más grande del país. Según el Censo Demográfico 2022 del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), su población alcanza 2.757.013 habitantes, con una densidad de 7,72 habitantes por km².

El crecimiento demográfico anual promedio es moderado, con una tasa del 0,63%, mostrando un proceso de expansión urbana sostenido. La población urbana representa el 81% del total, mientras que la población rural equivale al 19%, lo que refleja una fuerte concentración en ciudades medianas como Cuiabá (capital), Várzea Grande, Rondonópolis y Sinop. En términos de estructura etaria, el 61,4% de la población pertenece al grupo de edad económicamente activa (15 a 64 años), el 27,8% tiene menos de 15 años y el 10,8% corresponde a adultos mayores de 65 años.

⁷ Los datos acerca de los servicios básicos fueron proporcionados por las autoridades locales

- **Educación:** El sistema educativo de Mato Grosso presenta un nivel de cobertura elevado en la enseñanza básica. Según el IBGE (2022) y el Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2023), la tasa de alfabetización alcanza el 94,8% entre la población de 15 años y más. En el nivel medio (secundario), la tasa de escolarización neta es del 74%, mientras que en la educación superior asciende al 21%, con una red universitaria que incluye instituciones públicas como la Universidade Federal de Mato Grosso y centros tecnológicos regionales.

El promedio de años de estudio de la población adulta es de 9,3 años, con brechas entre zonas urbanas y rurales. En el área rural, los niveles educativos siguen siendo más bajos debido a la dispersión territorial y las limitadas oportunidades de acceso.

- **Empleo:** En el plano laboral, la Población Económicamente Activa (PEA) del estado está compuesta por aproximadamente 2 millones de personas, de las cuales el 92,3% se encuentra ocupada (IBGE, 2023). Los sectores más dinámicos son la agricultura, ganadería, servicios y comercio, que en conjunto generan más del 70% del empleo formal.

El sector agropecuario concentra alrededor del 36% del PIB estadual, destacando la producción de soja, maíz, algodón, carne bovina y madera. En tanto, el sector industrial representa el 19%, impulsado por la agroindustria, la producción de biocombustibles y el procesamiento de granos. La tasa de desocupación se sitúa en torno al 5,7%, inferior al promedio nacional (8,0%).

- **Servicios Básicos:** El acceso a servicios básicos en Mato Grosso ha mejorado de forma sostenida. Según datos del Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2023), el 92% de los hogares cuenta con abastecimiento de agua potable, el 67% dispone de red de alcantarillado sanitario y el 99% tiene acceso a energía eléctrica.

No obstante, persisten desigualdades en municipios rurales del Norte y Oeste del estado, donde la cobertura de saneamiento es inferior al 40%. En la región del Pantanal mato-grossense, los servicios públicos son limitados debido a las condiciones geográficas y de accesibilidad, afectando principalmente a comunidades ribereñas y áreas de conservación.

- **Economía:** La economía de Mato Grosso es una de las más sólidas del país en el sector primario. El Producto Interno Bruto (PIB) estatal alcanzó R\$ 280 mil millones en 2023, representando alrededor del 4% del PIB nacional (IBGE, 2024). La agropecuaria es el motor de la economía: Mato Grosso lidera la producción brasileña de soja (27% del total nacional), maíz (31%) y algodón (70%), además de contar con uno de los mayores rodeos bovinos del país, con más de 34 millones de cabezas (CONAB, 2024).

En los últimos años, el estado ha diversificado su matriz económica con el desarrollo de biocombustibles, procesamiento de alimentos, minería y turismo de naturaleza, especialmente en las zonas del Pantanal y la Chapada dos Guimarões. El ingreso per cápita promedio es de R\$ 44.832 anuales, superior a la media brasileña (R\$ 39.679).

El turismo fluvial y ecológico tiene un papel creciente en la economía regional, aprovechando la biodiversidad del Pantanal mato-grossense, que comparte con Paraguay y Bolivia. Este ecosistema es reconocido por la UNESCO como Reserva de la Biosfera y Patrimonio Natural de la Humanidad, generando oportunidades de desarrollo sustentable para comunidades ribereñas, actividades de pesca deportiva y turismo científico.

6.3.2.4. Municipio de Corumbá (Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil)

El Municipio de Corumbá se encuentra en el Suroeste del estado de Mato Grosso do Sul, sobre la margen del Río Paraguay y limita al Oeste con Bolivia y al Sur con Paraguay. Posee una superficie total de 64.431,15 Km², siendo uno de los municipios más extensos del estado y del país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2024). Su territorio forma parte del bioma Pantanal, reconocido por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad, lo que le confiere un alto valor ambiental y turístico.

Corumbá está ubicada aproximadamente a 420 Km de Campo Grande, capital estatal, y es considerada la principal puerta de entrada al Pantanal Sul-Mato-Grossense, además de ser un punto estratégico de conexión logística y fluvial entre Brasil, Bolivia y Paraguay. La ciudad se asienta a orillas del Río Paraguay, el cual constituye una importante vía de comunicación y transporte para el comercio regional.

- **Población:** Según el Censo Demográfico 2022 del IBGE, Corumbá cuenta con una población de 96.268 habitantes, con una densidad demográfica de 1,49 habitantes por Km² (IBGE, 2022). La mayoría de la población reside en el área urbana, concentrada en la sede municipal, mientras que las áreas rurales comprenden grandes extensiones del Pantanal, caracterizadas por establecimientos ganaderos, reservas naturales y comunidades tradicionales.
- **Economía:** La economía local se sustenta principalmente en la ganadería bovina extensiva, la pesca fluvial, la minería, el comercio y el turismo ecológico. Corumbá posee uno de los mayores rebaños ganaderos de Mato Grosso do Sul, y su puerto sobre el Río Paraguay es uno de los más importantes del país para el transporte de minerales, granos y combustibles.

El turismo de naturaleza y la pesca deportiva son pilares crecientes de la economía municipal, impulsados por su ubicación privilegiada dentro del Pantanal.

Los visitantes pueden realizar paseos fluviales, safaris fotográficos, observación de fauna y visitas a haciendas tradicionales.

- **Patrimonio histórico y cultural:** Fundada en el siglo XVIII con fines estratégicos y militares, Corumbá fue elevada a la categoría de ciudad el 15 de noviembre de 1878, por la Ley Provincial N° 525. Durante el período imperial, desempeñó un rol clave en la defensa de las fronteras del Brasil. Se la conoce también como la “*Cidade Branca*” (Ciudad Blanca) por el color claro del suelo calcáreo predominante en su paisaje urbano (Câmara Municipal de Corumbá, 2024).

La ciudad conserva un valioso patrimonio arquitectónico y cultural, con edificaciones históricas, iglesias coloniales, museos y festividades tradicionales como el Carnaval Cultural de Corumbá y la Feira Internacional do Pantanal.

- **Territorio indígena Kadiwéu:** En el territorio municipal se encuentra la Terra Indígena Kadiwéu (Kendaweu), una de las áreas indígenas más extensas de Brasil, con una superficie aproximada de 539.000 hectáreas. El área fue reconocida y homologada por el Gobierno Federal en 1981 y está habitada por pueblos Kadiwéu, Kinikinau, Terena y Chamacoco (Ishir) (Terras Indígenas do Brasil, 2024; Instituto Socioambiental [ISA], 2024).

La mayor parte del territorio Kadiwéu se encuentra dentro de los límites de Corumbá, extendiéndose parcialmente hacia el municipio de Porto Murtinho. Esta comunidad mantiene una fuerte identidad cultural, con prácticas tradicionales de alfarería, ganadería y caza sostenible. Además, el área ha sido históricamente escenario de conflictos por invasiones, arrendamientos y reclamos territoriales, siendo reconocida como un símbolo de resistencia indígena en el Pantanal brasileño (Silva, 2020).

- **Turismo y naturaleza:** Corumbá alberga más del 60% del bioma Pantanal de Mato Grosso do Sul, lo que la convierte en la “Capital del Pantanal”. Su biodiversidad excepcional incluye cientos de especies de aves, mamíferos, reptiles y peces. Las principales actividades turísticas son la pesca deportiva, los paseos fluviales, el avistamiento de fauna, las rutas ecológicas y la visita a reservas naturales.

El ecoturismo comunitario y la participación de pueblos tradicionales, incluyendo comunidades indígenas y ribereñas, son componentes clave para un desarrollo sostenible y de bajo impacto ambiental.

- **Infraestructura y conectividad:** Corumbá cuenta con una red de transporte consolidada: la BR-262 la conecta con Campo Grande, y el Puerto de Corumbá es un nodo clave en la Hidrovía Paraguay-Paraná, facilitando el intercambio comercial con Paraguay, Bolivia y Argentina. Además, posee un aeropuerto regional con vuelos aéreos regulares y de conexión con la capital estadual.

6.3.2.5. Área de Influencia Directa

El **Paso Curusú Cancha** forma parte del tramo medio del Río Paraguay, en una zona fronteriza entre la República del Paraguay y la República Federativa del Brasil, donde el cauce constituye un límite natural entre ambos países. El área de dragado corresponde a un sector identificado como crítico para la navegación, debido a la acumulación de sedimentos que reducen la profundidad del canal y dificultan el tránsito seguro de embarcaciones.

En los mapas siguientes se presenta la delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, mostrando su ubicación geográfica precisa, las condiciones del entorno y las principales características del territorio circundante, tanto del lado paraguayo (Distrito de Fuerte Olimpo, Departamento de Alto Paraguay) como del lado brasileño (Municipio de Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul).

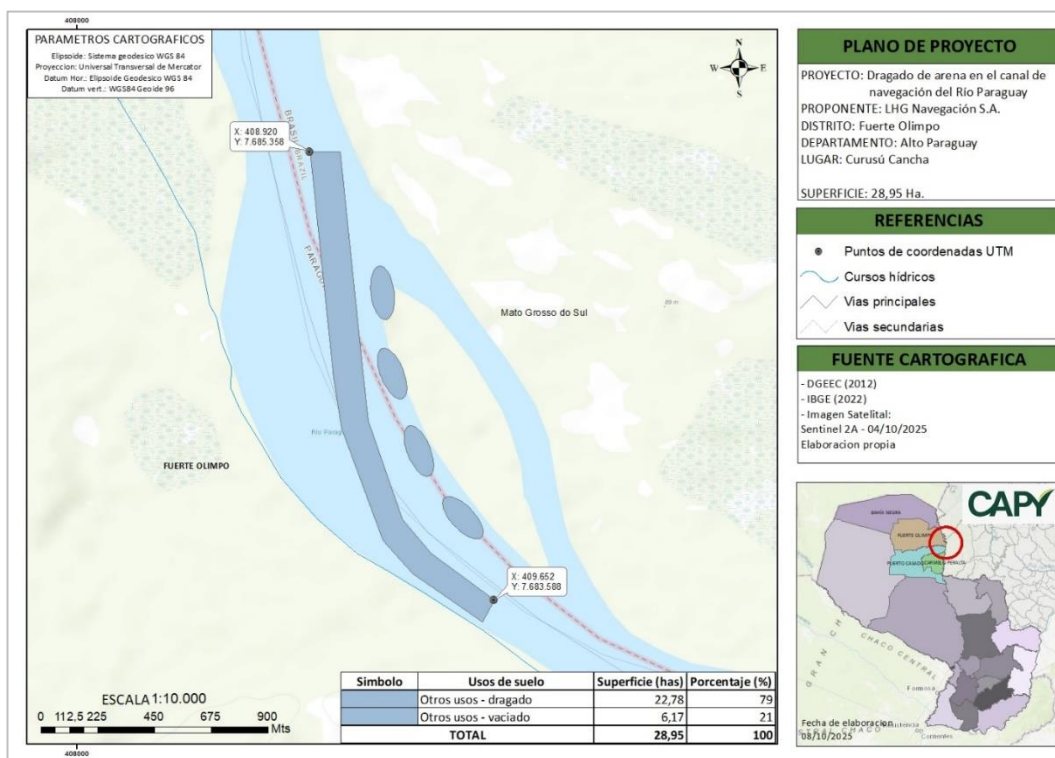


Figura N° 21. Ubicación de las zonas de intervención del proyecto

Como se observa en la figura de arriba, el área correspondiente al Paso Curusú Cancha, punto específico donde se prevén las tareas de dragado, se localiza en una zona sin presencia poblacional inmediata. Tanto en la margen paraguaya como en la brasileña no se identifican asentamientos urbanos ni rurales cercanos al punto crítico.

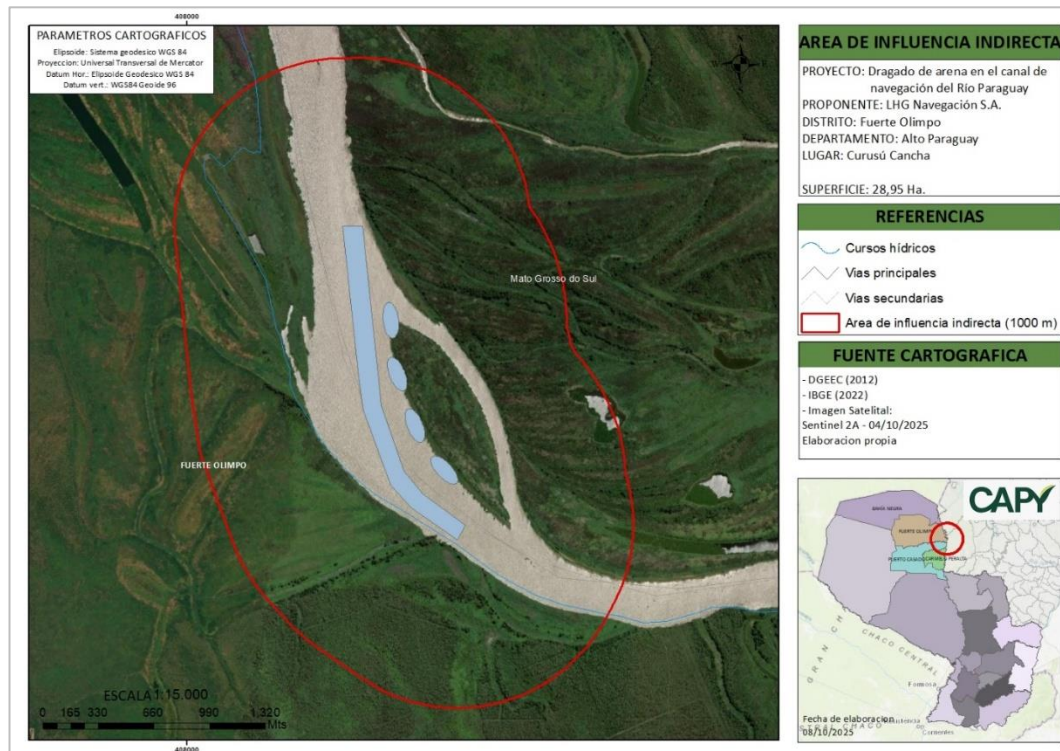
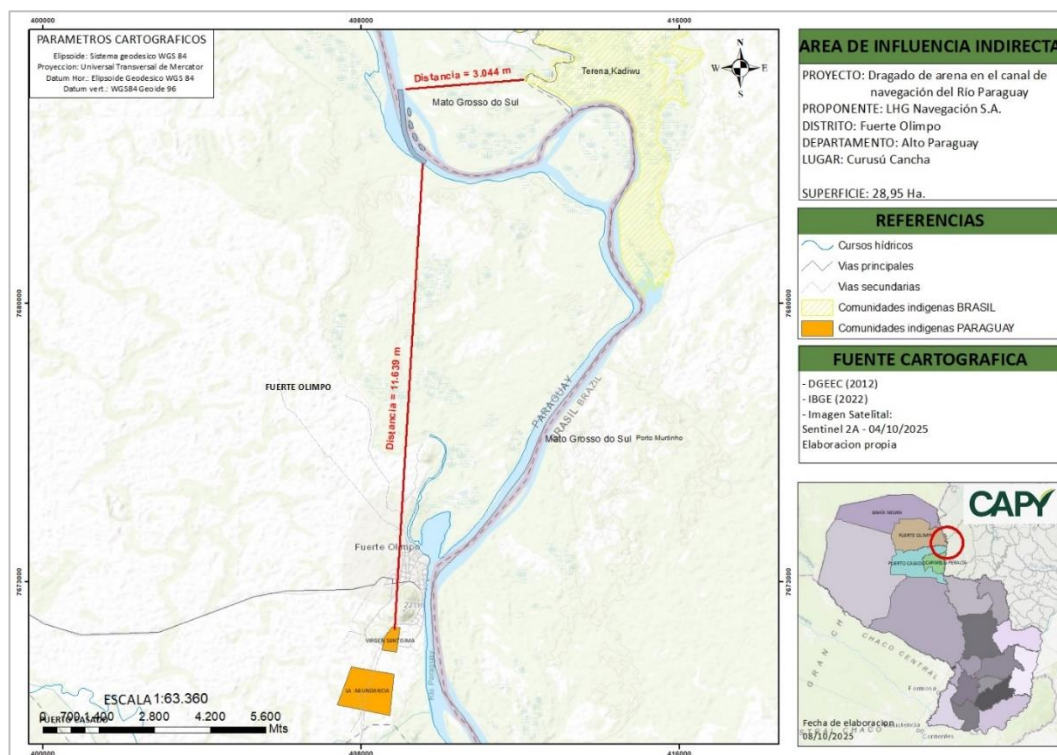


Figura N° 22. Delimitación del área de influencia indirecta

En la figura de arriba se aprecia una franja de 1 Km establecida conforme a los lineamientos del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Dentro de esta zona, que abarca sectores tanto del Distrito de Fuerte Olimpo (Paraguay) como del Municipio de Corumbá (Brasil), no se registra presencia de población ni asentamientos humanos cercanos, lo que evidencia una ausencia de impactos sociales directos asociados a la ejecución de las obras de dragado.

El entorno se caracteriza por amplias áreas boscosas, vegetación natural y humedales, representativos del ecosistema chaqueño-pantanalense, con escasa intervención antrópica.



En cuanto al entorno territorial, en la figura de arriba se observa que la zona de intervención se encuentra rodeada principalmente por áreas boscosas, humedales y cursos hídricos secundarios, donde la presencia humana es mínima y las actividades antrópicas son casi inexistentes. Asimismo, se destacan las referencias cartográficas de territorios indígenas más próximos: en el lado brasileño, las comunidades Terena y Kadiwéu, situadas a más de 3 km de la ribera, cuya aldea principal, Barro Preto, se localiza aún más alejada del cauce del río; a casi 10 Km de distancia, mientras que, en el lado paraguayo, las comunidades indígenas correspondientes al Distrito de Fuerte Olimpo, así como las comunidades no indígenas se ubican a más de 10 Km del punto de dragado. En consecuencia, no se identifican comunidades ni viviendas dentro del radio de influencia directa ni indirecta del proyecto.

- **Pesca comercial:** De acuerdo con el listado oficial del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES, 2025), en el Distrito de Fuerte Olimpo se encuentran registradas siete asociaciones de pescadores, de las cuales seis corresponden a asociaciones indígenas, que en conjunto agrupan a 198 pescadores. Dado que ninguna asociación a nivel país en Paraguay cuenta con canchada habilitada para el desarrollo de la actividad pesquera, estos pescadores suelen desplazarse aguas arriba y aguas abajo del Río Paraguay y riachos, en busca de sitios más propicios para pescar.

Asimismo, por tratarse de una zona con alta riqueza ictícola, Fuerte Olimpo constituye un punto de atracción para pescadores de otros departamentos y distritos del país, quienes se trasladan hacia el norte durante las temporadas más favorables para aprovechar la abundancia de especies. En este contexto, no se descarta la presencia eventual de pescadores en el área de estudio, aunque no existen asentamientos permanentes ni infraestructura asociada a la actividad pesquera dentro del radio de influencia del proyecto.

Por otra parte, es importante destacar que el dragado de mantenimiento constituye una actividad rutinaria que el Gobierno Nacional ejecuta de manera habitual para garantizar la navegabilidad de la vía fluvial, asegurando la continuidad del transporte comercial. En este tipo de intervenciones no existen antecedentes de conflictos ni de procesos de compensación a pescadores, dado que se trata de acciones de interés público orientadas al mantenimiento del canal de navegación. Esto a diferencia con los casos en que el dragado o el refulado se realiza como parte de proyectos privados, donde sí se han registrado procesos de compensación socioambiental por el uso de áreas de pesca o por afectaciones temporales a las actividades ribereñas.

Cuadro N° 13. Cantidad de Asociaciones de Pescadores en Fuerte Olimpo, actualizada al año 2025.

#	Nombre de la Asociación	Categoría	Cantidad
1	Asociación Boca Dorado Pikio Warich	Asociación de pesca indígena	39
2	Asociación de Pescadores Profesionales Auténticos Indígenas de la Comunidad Virgen Santísima y San Blas	Asociación de pesca indígena	32
3	Asociación de Pescadores Profesionales y Vendedoras de Carnada de Fuerte Olimpo	Pesca Comercial	19
4	Asociación de Pescadores Indígenas de la Comunidad Virgen Santísima de Fuerte Olimpo	Asociación de pesca indígena	19
5	Asociación de Pescadores Profesionales de Puerto María Elena	Asociación de pesca indígena	29
6	Asociación de Pescadores Indígenas de Puerto María Elena Yshyr Tomaraho Pitiantuta	Asociación de pesca indígena	41
7	Asociación de Pescadores Yshyr Ybytoso de la Comunidad Virgen Santísima	Asociación de pesca indígena	19
Total			198

Fuente: MADES (2025).

- **Pesca de subsistencia:** En Fuerte Olimpo, como en toda ciudad ribereña, es común la práctica de la pesca de subsistencia, que dependen del Río Paraguay como fuente de alimento y medio de vida. No obstante, durante los estudios realizados en el marco del presente proyecto, no se observaron evidencias de esta actividad dentro del área de influencia directa e indirecta de la zona de dragado, ni presencia de pescadores realizando faenas en las orillas. Esta ausencia sugiere que, si bien la pesca constituye una práctica tradicional y de importancia socioeconómica para el distrito, no existen actividades de subsistencia permanentes ni asentamientos humanos en el entorno inmediato del punto crítico identificado para el dragado.

- **Transporte fluvial:** En el Distrito de Fuerte Olimpo, el transporte fluvial cumple un papel esencial tanto en la vida cotidiana como en el desarrollo económico de la población. Su ubicación estratégica a orillas del río Paraguay hace que esta vía de comunicación sea la más importante para el traslado de personas, bienes y servicios, especialmente considerando las limitaciones de las rutas terrestres durante gran parte del año.

El Río Paraguay, al igual que en otros puntos del Chaco paraguayo, funciona como el principal conector territorial, articulando a las comunidades ribereñas, entre ellas Fuerte Olimpo, que dispone de algunos pequeños puertos utilizados para la carga y descarga de mercaderías. Esta dinámica favorece el comercio local y regional, garantizando el abastecimiento de productos básicos y el intercambio entre poblaciones aisladas. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), el transporte fluvial constituye un medio indispensable para conectar áreas remotas del país donde las vías terrestres son limitadas o inexistentes. Asimismo, durante periodos de inundaciones, esta red fluvial se vuelve la principal alternativa para la evacuación y asistencia de las comunidades, aspecto que también ha sido resaltado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2017) en sus estudios sobre gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en América Latina.

- **Identificación de partes interesadas:** En el marco del presente estudio, se identifican como actores clave a aquellas instituciones con alta incidencia e interés directo en las actividades de dragado proyectadas en el Paso Curusú Cancha, tanto por su rol regulador como por su relación directa con la gestión ambiental, la navegación y la dinámica socioeconómica del territorio.

Entre los organismos de mayor nivel de influencia, destacan el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), autoridad nacional competente en materia ambiental y responsable de otorgar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) –comúnmente denominada como licencia ambiental– para la ejecución del proyecto, así como de supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el plan de manejo ambiental. En el mismo nivel, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) ejerce un papel técnico-operativo fundamental, al ser la institución encargada de la planificación, coordinación y ejecución de las obras públicas en el país, incluyendo los programas de mantenimiento y adecuación de la red fluvial.

La Prefectura General Naval (PGN), como autoridad de control fluvial, y su contraparte brasileña, la Marinha do Brasil, tienen la responsabilidad de velar por la seguridad de las operaciones en aguas compartidas, regulando la navegación, el tráfico fluvial y la aplicación de normas de seguridad. Estas instituciones son esenciales para garantizar la coordinación binacional en el tramo del Río Paraguay comprendido entre Fuerte Olimpo (Paraguay) y Corumbá (Brasil).

Asimismo, se reconoce la relevancia de la Gobernación de Alto Paraguay y la Prefeitura Municipal de Corumbá, por su función articuladora en el desarrollo territorial y, la participación de organizaciones gremiales como la CAFyM y la CATERPPA y de organizaciones ambientales y medios de comunicación.

Cuadro N° 14. Partes interesadas

#	Institución / Organización	Rol / Mandato	Intereses	Nivel de incidencia
1	Municipalidad de Fuerte Olimpo (PY)	Administradora del distrito y responsable de dictar y hacer cumplir ordenanzas municipales.	Promover el desarrollo socioeconómico local y apoyar obras que mejoren la conectividad y el acceso.	Medio
2	Gobernación de Alto Paraguay (PY)	Formula y ejecuta políticas para el desarrollo político, económico, social, turístico y cultural del departamento, coordinadas con el Gobierno Nacional.	Fomentar el crecimiento de los distritos del departamento y fortalecer la articulación institucional con el Gobierno Nacional.	Medio
3	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES, PY)	Autoridad ambiental responsable de otorgar licencias y supervisar el cumplimiento de la legislación ambiental.	Garantizar que el proyecto cumpla las normativas ambientales y prevenir impactos negativos sobre los ecosistemas.	Alto
4	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC, PY)	Institución encargada de las obras públicas a nivel nacional, incluidas las labores de dragado en ríos.	Mejorar la navegabilidad del río Paraguay mediante obras de mantenimiento y adecuación de los canales de navegación.	Alto
5	Ministerio de Industria y Comercio (MIC, PY)	Implementa políticas para impulsar la competitividad industrial y las inversiones nacionales y extranjeras.	Fomentar la inversión privada en el transporte fluvial y la logística portuaria.	Alto
6	Armada Paraguaya – Prefectura General Naval (PY)	Policía fluvial responsable de la seguridad y control de los ríos, puertos y zonas adyacentes.	Garantizar la seguridad de las operaciones de dragado y la libre navegación.	Alto

#	Institución / Organización	Rol / Mandato	Intereses	Nivel de incidencia
7	Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP, PY)	Administra y opera los puertos públicos, manteniendo la navegabilidad de los ríos nacionales.	Optimizar la operación portuaria y la conectividad fluvial para fortalecer el comercio exterior.	Alto
8	Centro de Armadores Fluviales y Marítimos del Paraguay (CAFyM)	Promueve el desarrollo de la marina mercante nacional.	Fortalecer la competitividad de las empresas navieras y coordinar regulaciones para el sector fluvial.	Medio
9	Cámara Paraguaya de Terminales y Puertos Privados (CATERPPA)	Representa a las terminales y puertos privados del país.	Impulsar la modernización de la infraestructura portuaria y la eficiencia logística del transporte fluvial.	Medio
10	Unión Industrial Paraguaya (UIP)	Agrupar y representar al sector industrial nacional.	Impulsar el desarrollo industrial mediante una logística fluvial eficiente y sostenible.	Medio
11	Ministerio de Relaciones Exteriores (PY / BR)	Coordina asuntos bilaterales relacionados con el uso compartido del río Paraguay.	Promover la cooperación transfronteriza para la gestión sostenible de los recursos compartidos.	Alto
12	Prefeitura Municipal de Corumbá (BR)	Autoridad local del municipio brasileño limítrofe al área de influencia del proyecto.	Fortalecer la conectividad fluvial y los vínculos comerciales con Paraguay a través del río Paraguay.	Medio
13	Marinha do Brasil	Autoridad marítima y fluvial responsable de la seguridad y control de navegación.	Asegurar la operatividad y seguridad de las embarcaciones en aguas compartidas.	Alto
14	Comunidades locales e indígenas (PY y BR)	Poblaciones ribereñas y comunidades indígenas de Fuerte Olimpo y Corumbá	Mantener el acceso tradicional al río y garantizar la protección de sus medios de vida.	Bajo

#	Institución / Organización	Rol / Mandato	Intereses	Nivel de incidencia
15	ONGs ambientalistas y sociales	Promueven la conservación ambiental y la protección de los recursos naturales.	Asegurar que las intervenciones fluviales sean sostenibles y socialmente responsables.	Medio
16	Medios de comunicación locales, nacionales y regionales	Difunden información y generan opinión pública sobre los proyectos de infraestructura.	Acceso a información veraz y oportuna sobre el proyecto para mantener la confianza de la ciudadanía.	Medio
17	Empresas navieras y de transporte fluvial	Operadores privados que utilizan la hidrovía Paraguay-Paraná.	Contar con condiciones de navegación seguras y eficientes durante todo el año.	Alto

6.3.3. Consideraciones finales

El diagnóstico socioeconómico realizado para el área de influencia del proyecto, ubicado entre los distritos de Fuerte Olimpo (Paraguay) y Corumbá (Brasil), evidencia que se trata de una zona con baja casi nula densidad poblacional, limitada infraestructura de servicios básicos y una economía predominantemente primaria, con escasa incidencia de actividades humanas en el entorno inmediato del punto de intervención.

En el lado paraguayo, el Distrito de Fuerte Olimpo presenta una estructura social caracterizada por comunidades rurales dispersas, una población pequeña y niveles de acceso restringidos a servicios de agua, saneamiento y salud. La actividad económica principal es la ganadería extensiva, complementada con pequeñas actividades comerciales, pesca artesanal y turismo de naturaleza. No se identificaron asentamientos humanos ni actividades permanentes dentro del radio de influencia directa ni indirecta del proyecto.

En lo que respecta a la actividad pesquera, si bien el distrito cuenta con siete asociaciones formalmente registradas, seis de ellas de grupos indígenas, que agrupan a 198 pescadores, estas realizan sus actividades en zonas alejadas del punto de dragado. Además, aunque la pesca de subsistencia constituye una práctica tradicional, durante los estudios de campo no se observaron evidencias de esta actividad en el área de influencia directa o indirecta, confirmando la ausencia de usos sociales inmediatos y/o constantes del tramo fluvial a ser intervenido.

Por su parte, en el lado brasileño, el Municipio de Corumbá se destaca por su economía ganadera, minera y turística, mientras que las tierras de las Comunidades Indígenas de Kadiwéu (Kendaweu) se ubican a más de 3 Km del cauce del río, sin presencia en el entorno próximo al proyecto. Esto sugiere que el área de intervención se encuentra dentro de una zona ambientalmente sensible pero socialmente no ocupada.

En conjunto, los resultados del análisis permiten concluir que el medio social del proyecto no presenta impactos directos significativos sobre la población ni sobre actividades socioeconómicas locales, dado que no existen asentamientos ni infraestructuras en el área de influencia definida. No obstante, se recomienda mantener acciones de comunicación, monitoreo participativo y coordinación institucional con las autoridades locales y comunidades indígenas más próximas de ser necesario, a fin de prevenir conflictos o posibles afectaciones indirectas durante la ejecución de los trabajos de dragado.

7. MARCO LEGAL APLICABLE

7.1. Constitución nacional

En la Constitución Nacional se establecen claros principios de defensa del ambiente, de la diversidad biológica, de los intereses difusos, de la salud poblacional y de la calidad de vida de la comunidad.

El Artículo 6° de la Constitución Nacional manifiesta que la calidad de vida será promovida por el Estado fomentando la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del medio ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

El Artículo 7° apunta que toda persona tiene derecho a un medio ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral.

El Artículo 8° establece que las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, esta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El Artículo 38° reconoce a toda persona, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salud pública, del acervo cultural y otros que, por su naturaleza jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y el patrimonio colectivo.

El Artículo 168° nos hace referencia a las atribuciones de las municipalidades, en su jurisdicción territorial y con el arreglo a la ley se estipula la libre gestión en materias de su competencia, particularmente en las de urbanismo, ambiente, abasto, educación, cultura, deportes, turismo, asistencia sanitaria y social.

7.2. Leyes nacionales

- Ley N° 1.561/2.000 "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente (hoy MADES)"
- Ley N° 294/1993 "Evaluación de Impacto Ambiental"
- Ley N° 1.167/1997 "Código Penal"
- Ley N° 836/1980 "De Código Sanitario"
- Ley N° 716/1996 "Que sanciona los Delitos contra el Medio Ambiente"
- Ley N° 3.001/2006 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales"
- Ley N° 3.239/2007 "De los Recursos Hídricos del Paraguay"
- Ley N° 3.956/2009 "Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay"

- Ley N° 3.966/2010 “Orgánica Municipal”
- Ley N° 6.390/2020 “Que regula la emisión de ruidos”

7.3. Decretos

- Decreto N° 2.598/2014 “Por el cual se reglamenta el Artículo 5° de la Ley N° 5.146/2014 Que otorga facultades administrativas a la Secretaría del Ambiente (SEAM) en materia de percepción de cánones, tasas y multas”
- Decreto N° 14.390/1992 “Por el que se aprueba el reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo”
- Decreto N° 18.831/1986 “Por el cual se establecen Normas de Protección del Medio Ambiente”

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El análisis de impactos ambientales potenciales constituye una herramienta esencial en la evaluación de los efectos que una determinada intervención puede generar sobre los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico. En el presente estudio, dicho análisis se estructura considerando tres escenarios comparativos:

- i) La condición base o situación sin proyecto;
- ii) La fase de ejecución, correspondiente al desarrollo de las actividades de dragado; y
- iii) La situación post-obra o con proyecto, que refleja el estado ambiental una vez optimizada la navegabilidad del canal intervenido.

En el contexto actual de bajos niveles hidrométricos, se identifican condiciones de inseguridad en la navegación, reducción de capacidad de carga y mayor recurrencia de tránsito sobre sectores críticos, lo cual amplifica riesgos tanto operativos como ambientales. Frente a ello, el presente análisis aborda la interacción de dichas condiciones con los factores ambientales relevantes y evalúa los posibles efectos derivados de las actividades propias del proyecto, tales como la movilización y operación de maquinarias, el proceso de dragado y la disposición o vertido controlado del material dragado. Posteriormente, se analiza la situación proyectada tras la implementación de las mejoras en el canal de navegación, identificando las variaciones esperadas en la dinámica ambiental del área de influencia.

La metodología de análisis de impactos se desarrolla en cuatro fases sucesivas, de acuerdo con los lineamientos técnico-metodológicos internacionalmente aceptados:

Cuadro N° 15. Fases de la Evaluación de Impacto Ambiental

#	Fase	Descripción
1	Identificación de factores ambientales	Determinación de los componentes del medio físico, biótico y social susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto.
2	Identificación de actividades impactantes	Descripción detallada de las acciones y procesos constructivos y operativos con potencial de generar alteraciones ambientales.
3	Determinación de impactos potenciales	Vinculación causa-efecto entre las actividades identificadas y los factores ambientales seleccionados, definiendo los atributos de los posibles impactos.
4	Valoración de impactos potenciales	Análisis integral de los atributos de cada impacto, como base para establecer medidas de prevención, mitigación o compensación pertinentes.

8.1. Factores ambientales

A continuación, se presenta una descripción sintética de los factores socioambientales específicos considerados en el presente estudio, atendiendo a las particularidades de la intervención y al contexto ecológico y social del área de influencia. Dichos factores se estructuran en tres grandes grupos —físicos, biológicos y socioeconómicos— conforme a la organización empleada en la caracterización de la línea base ambiental, con el propósito de mantener la coherencia metodológica y facilitar la identificación de los posibles impactos asociados a cada componente.

Cuadro N° 16. Factores socioambientales del proyecto

#	Medio	Factor ambiental	Descripción
1	Físico	Hidrodinámica fluvial	Estudio del movimiento del agua, fuerzas y energías que actúan en el río, y su interacción con aguas subterráneas. Evaluación de cómo niveles y velocidades pueden ser afectados por las obras.
		Calidad de agua	Análisis de parámetros fisicoquímicos esenciales para la vida acuática y los usos humanos y animales.
		Calidad de sedimentos	Composición del material del lecho, incluyendo posibles contaminantes como metales pesados y pesticidas que afectan la salud del ecosistema.
2	Biológico	Fauna (ictiofauna, bentofauna, mastofauna, herpetofauna, ornitofauna)	Incluye especies acuáticas y terrestres; indicador clave de la integridad del ecosistema
		Flora y paisaje	Incluye formaciones vegetales y tipos de paisajes fluviales asociados al Río Paraguay. Debido a la escala puntual de la intervención, este factor no fue analizado de forma específica, considerando la resiliencia del sistema.
3	Social	Transporte fluvial	Movimiento de embarcaciones y mercancías en la Hidrovía Paraná-Paraguay, afectando la economía local y regional.
		Economía local	Actividades económicas comunitarias: pesca, turismo, transporte de bienes y consumo de recursos.
		Economía nacional y regional	Transporte y comercio de bienes y servicios a mayor escala, dependiente de la navegabilidad.
		Dinámica social	Organización, cohesión y desarrollo de las comunidades, influenciado por eventos naturales y proyectos.
		Empleo	Generación o pérdida de puestos de trabajo durante y después del proyecto.
		Salud, higiene y seguridad ocupacional	Protección de trabajadores y comunidades, gestión de riesgos laborales y exposición a contaminantes.
		Pesca de subsistencia y comercial	Uso de recursos pesqueros para alimentación o ingresos, y su relación con la economía regional.
		Actividades recreativas y turismo	Impacto del proyecto en el ocio y turismo de comunidades y visitantes.
		Paisaje	Apariencia visual del entorno, considerando elementos antrópicos y naturales.
		Patrimonio arqueológico y paleontológico	Hallazgos de valor histórico, cultural y científico, incluyendo restos fósiles y bienes materiales e inmateriales.

8.2. Actividades potencialmente impactantes

A continuación, se identifica y describe las actividades que pueden llegar a generar impactos durante las distintas etapas del proyecto en el Área de Influencia del proyecto, considerando tres escenarios: situación actual, ejecución de la obra y uso posterior del tramo intervenido.

Cuadro N° 17. Actividades potencialmente impactantes del proyecto

#	Escenario	Actividad
1	Actual (Sin proyecto – aguas bajas)	Navegación en condiciones críticas
		Fraccionamiento de carga
2	Obra (Dragado y vertido de material)	Movilización de equipos y embarcaciones
		Dragado de fondos
3	Uso (Post-dragado)	Vertido de material dragado
		Navegación segura

En síntesis, las actividades potencialmente impactantes comprenden la movilidad de equipos, la remoción de sedimentos del lecho, la disposición del material extraído y la operación posterior del canal de navegación en la etapa de post-proyecto.

8.3. Potenciales impactos

En el siguiente cuadro puede observarse la descripción de los potenciales impactos socioambientales de aquellas actividades del proyecto identificadas anteriormente.

Cuadro N° 18. Impactos potenciales del proyecto

#	Escenario	Actividad	Impacto potencial
1	Actual (Sin proyecto – aguas bajas)	Navegación en condiciones críticas	Riesgo de accidentes (colisiones, encallamientos), derrames de combustible o carga; aumento de emisiones y ruido por fraccionamiento de trayectos; disminución de eficiencia logística y afectación a suministro y empleo local.
		Fraccionamiento de carga	Mayor consumo de combustible por tonelada transportada; incremento de emisiones atmosféricas y perturbación a otras embarcaciones; riesgos laborales y ambientales aumentados; los sobrecostos logísticos se trasladan al costo final del producto para los consumidores.
2	Obra (Dragado y vertido de material)	Movilización de equipos y embarcaciones	Perturbación del medio acuático por ruido y emisiones; incremento temporal de turbidez.
		Dragado de fondos	Modificación temporal de la morfología fluvial; resuspensión de sedimentos y generación de plumas de turbidez; cambios locales en calidad del agua; impacto reversible.
3	Uso (Post-dragado)	Vertido de material dragado	Generación de plumas de sedimento adicionales; alteración momentánea de la turbidez; efectos locales sobre la hidrodinámica y calidad del agua.

#	Escenario	Actividad	Impacto potencial
		Navegación segura	Eliminación de obstáculos y mejora de transitabilidad; reducción de accidentes y exposición de fauna y trabajadores; menor consumo de combustible y emisiones.

8.4. Valoración de los posibles impactos

La valoración de los potenciales impactos se realizará a través de un método de evaluación de impacto ambiental denominada Lista de Chequeo Simple, según Espinoza (2002) es un método sistemático de evaluación de impactos que permite identificar de manera preliminar todas las interacciones posibles entre las actividades del proyecto y los factores ambientales. Su principal objetivo es asegurar que ninguna alteración relevante sea omitida y proporcionar un marco ordenado para la posterior priorización de impactos. Las ventajas de aplicación de este método de evaluación:

- Sencilla de implementar y adaptable al campo.
- Permite una visión global de todas las posibles interacciones entre proyecto y medio ambiente.
- Facilita la comparación entre alternativas de proyecto y el seguimiento de impactos durante la ejecución.

8.4.1. Resultados

Cuadro N° 19. Lista de Chequeo utilizada

MEDIO	ETAPA	SITUACIÓN ACTUAL			OBRA			POST-PROYECTO
	ACTIVIDAD	Riesgos a la Navegación	Disminución de carga	Fraccionamiento de carga	Movilización de equipo	Dragado	Disposición del material	Navegación segura
	FACTOR AMBIENTAL	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)	NA: (+1) o (-1)
FÍSICO	Hidrodinámica fluvial					-1	-1	-1
	Calidad de agua	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Calidad de sedimentos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
BIOLÓGICO	Fauna	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Flora y paisajes				-1	-1	-1	-1
SOCIAL	Transporte fluvial	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Economía local	-1	-1	-1	1	1	1	1
	Economía nacional y regional	-1	-1	-1	1	1	1	1
	Dinámica social	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
	Empleo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
	Salud, higiene y seguridad ocupacional	-1	-1	-1	1	1	1	1
	Pesca de subsistencia y comercial	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
	Actividades recreativas y turismo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
	Paisaje			-1	-1	-1	-1	
RESULTADO	Patrimonio arqueológico y paleontológico					-1	-1	
	CANTIDAD DE IMPACTOS POSITIVOS	0	0	0	3	3	3	7
	CANTIDAD DE IMPACTOS NEGATIVOS	11	11	12	10	12	12	6



8.4.2. Análisis de resultados

El análisis detallado de los potenciales impactos muestra que la intensidad de las alteraciones ambientales y socioeconómicas en la situación actual (sin proyecto) es comparable, e incluso en algunos casos superior, a la que se podría generar durante la ejecución de las obras de dragado. Esta circunstancia se explica principalmente por las condiciones actuales de navegación, caracterizadas por la presencia de bancos de arena y fraccionamiento de cargas, que generan riesgos operativos elevados, incremento de accidentes ambientales y laborales potenciales, así como costos adicionales en el transporte de mercaderías, repercutiendo finalmente en los precios para los consumidores finales.

Desde la perspectiva socioeconómica, la fase de ejecución del proyecto puede generar un efecto positivo temporal sobre el dinamismo local. La movilización de equipos, la logística asociada al dragado y la disposición del material incrementarán la actividad económica, promoviendo empleo directo e indirecto, y favoreciendo la circulación de bienes y servicios en las comunidades ribereñas. Sin embargo, los impactos más significativos y sostenibles se evidenciarán en la etapa de operación del canal de navegación optimizado (post-proyecto). La eliminación de los bancos de arena permitirá una mayor eficiencia del transporte fluvial, reduciendo tiempos de tránsito, costos logísticos y riesgos operativos. Esto potenciará la conectividad regional y la competitividad económica, consolidando al río Paraguay como un corredor fluvial seguro y eficiente, especialmente relevante en zonas donde la infraestructura terrestre es limitada y el transporte fluvial constituye la alternativa más accesible y económica.

En síntesis, los beneficios derivados del proyecto son principalmente de carácter estructural y a mediano-largo plazo, mientras que los riesgos durante la construcción son manejables, limitados y transitorios, posicionando al dragado como una intervención de bajo impacto relativo sobre el medio físico, social y económico, en comparación con la situación actual.

9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental es la guía que define el comportamiento socioambiental que se espera de un proyecto y que asegura su viabilidad desde la perspectiva socioambiental. En otras palabras, el cumplimiento de este plan garantiza que el proyecto sea viable en términos socioambientales y que sus posibles impactos sean adecuadamente gestionados. Esto coincide con Espinoza, G., (2002) cuando menciona que el Plan de Gestión Ambiental es utilizado como base para establecer el comportamiento ambiental requerido para un proyecto y que, en definitiva, las medidas propuestas en él son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto de vista del ambiente.

Según su finalidad, las medidas de gestión socioambientales pueden clasificarse en medidas de prevención, mitigación, compensación o monitoreo.

9.1. Generalidades

9.1.1. Responsabilidades

Aun cuando el proponente del proyecto tercerice parte o todas sus actividades, éste sigue siendo el responsable de la ejecución de su correspondiente Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). Según el Art. 9° del Decreto N° 453/2013 donde se establece que: *“... Por su parte, el responsable de la obra o actividad y el consultor serán responsables de la implementación de la obra o actividad y de su adecuación estricta a las normas, reglamentos y resoluciones ambientales vigentes y relacionadas...”*.

Para dar cumplimiento a esta obligación, es indispensable que el proponente conforme un Equipo de Gestión Socioambiental para que, entre otras funciones:

- Posibilite el manejo adecuado e integral de los aspectos ambientales y sociales.
- Favorezca la ejecución con el mínimo de impactos para la comunidad y el ambiente.
- Restablezca, dentro de lo posible, las condiciones iniciales del entorno en el menor tiempo.
- Las actividades se lleven a cabo de acuerdo a los plazos y cronograma de obra previstos.

9.1.2. Equipo de Gestión Socioambiental

El Equipo de Gestión Socioambiental se conformará de un grupo multidisciplinario clave para asegurar el cumplimiento de las normativas socioambientales durante la ejecución del proyecto. Este equipo será integrado por profesionales con experiencia y formación especializada que garantizará una gestión eficiente y responsable.

Cabe destacar que la conformación del equipo podrá variar según la fase o etapa específica de la obra, adaptándose a las necesidades particulares de cada una, según puede observarse en los cuadros de más abajo.

Cuadro N° 20. Equipo de Gestión Socioambiental del proyecto

#	Profesional	Dedicación	Perfil profesional
1	1 (un) Responsable Ambiental	Parcial	- Ingeniero Ambiental, Forestal, Agroforestal, Geógrafo y Ambiental, Ecólogo Humano, Agrónomo, Licenciado en Ciencias Ambientales, Biólogo, o afines. - Especialización en temas ambientales. - Experiencia mínima de 3 años como Responsable Ambiental, Especialista Ambiental, Técnico Ambiental o Fiscal Ambiental en obras de infraestructura. - Registro CTCA MADES vigente.
2	1 (un) Técnico Socioambiental de Campo	Completa	- Ingeniero Ambiental, Forestal, Agroforestal, Geógrafo y Ambiental, Ecólogo Humano, Agrónomo, Licenciado en Ciencias Ambientales, Biología, o afines. - Experiencia en al menos 2 obras de infraestructura.
3	1 (un) Responsable Social	Parcial	- Sociólogo, Trabajador Social u otro afín. - Experiencia en al menos 3 en obras de infraestructura.
4	1 (un) Personal Técnico SYSO	Parcial	- Formación específica en SYSO. - Experiencia en al menos 2 obras de infraestructura. - Conocer exhaustivamente y aplicar mínimamente el Decreto N° 14.390/1992 "Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo". - Registro del MTESS con categoría A o B vigente.
5	1 (un) Especialista en Comunicación	Parcial	- Licenciado en Comunicación Social, Ciencias de la Comunicación, Relaciones Públicas, Periodismo o carreras afines. - Formación complementaria o experiencia comprobable en comunicación institucional, social o ambiental. - Experiencia mínima de 3 años en el diseño y ejecución de estrategias de comunicación y participación ciudadana en proyectos de infraestructura.

9.1.3. Conformación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

Para el presente Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), las medidas de gestión son agrupadas en sub-programas afines que atienden los aspectos socioambientales más importantes del proyecto. Estos sub-programas se estructuran de la siguiente manera: a) Nombre del programa; b) Objetivo; c) Alcance; d) Medida de gestión; e) Cronograma; f) Responsable; y g) Costo.

Cabe recalcar que los siguientes sub-programas propuestos del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) atienden impactos de similar naturaleza que fueron considerados como significativos en el capítulo anterior de este estudio.

9.2. Programa de mitigación de impactos directos

9.2.1. Sub-programa de Comunicación

Este sub-programa busca garantizar una comunicación transparente, oportuna y participativa entre el ejecutor, las autoridades locales, los organismos nacionales y binacionales involucrados, así como las comunidades del área de influencia.

Este programa tiene como finalidad mantener informadas a las partes interesadas sobre las actividades del proyecto, prevenir conflictos sociales mediante una adecuada gestión de la información y fortalecer la confianza institucional y comunitaria a lo largo de todas las etapas de ejecución.

9.2.1.1. Objetivos

- Establecer canales permanentes de comunicación con autoridades locales, instituciones públicas y organismos binacionales involucrados.
- Garantizar la difusión clara, precisa y accesible de la información sobre las acciones del proyecto y sus posibles impactos.
- Promover una relación de cooperación y confianza con las comunidades locales.

9.2.1.2. Alcance

- **Geográfico:** Área de Influencia del proyecto.
- **Temporal:** etapa previa (pre-construcción) y etapa de construcción de la obra.

9.2.1.3. Medidas de gestión

La siguiente propuesta de estrategia de comunicación, deberá ser validada por el proponente del proyecto y las autoridades competentes.

A. Comunicación institucional y técnica

- Presentación del proyecto a autoridades y comunidades; difusión de objetivos, beneficios e impactos potenciales.
- Reuniones periódicas con el MADES, MOPC, Prefectura Naval, Municipalidad de Fuerte Olimpo, Gobernación de Alto Paraguay y organismos brasileños como IBAMA, Marinha do Brasil y Prefeitura de Corumbá.
- Presentación de reportes y avances técnicos de manera formal y pública.
- Coordinación binacional para la gestión de riesgos, monitoreo ambiental y seguridad fluvial.

B. Comunicación comunitaria y social

- Difusión de información a través de reuniones comunitarias, radios locales, avisos públicos y redes sociales.
- Adaptación cultural y lingüística de los mensajes para comunidades indígenas y ribereñas.
- Espacios de diálogo donde se aborden inquietudes, percepciones y recomendaciones de los pobladores.
- Comunicación continua sobre avances, cronogramas, medidas de mitigación y resultados.

C. Mecanismo de Consultas, Quejas y Reclamos

- Habilitación de canales de comunicación accesibles: oficina local, correo electrónico, línea telefónica y formularios físicos o digitales.
- Registro sistemático de cada solicitud o reclamo, con trazabilidad y plazos de respuesta definidos.
- Priorización de los reclamos urgentes y resolución coordinada entre el proponente del proyecto y las subcontratistas.
- Elaboración de informes que documenten el número de consultas atendidas y su resolución.

9.2.1.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 21. Cronograma para el subprograma de comunicación

#	Sub-programa	Programa de desarrollo para el sub-programa de construcción																															
		Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																							
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n							
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n	S n
1				X	X	X	X																										

9.2.1.5. Responsables

El proponente del proyecto.

9.2.1.6. Costo estimado

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 8.000.

9.2.2. Sub-programa de Atención a Consultas y Reclamos

Este sub programa se implementará durante todo el período de ejecución de la obra, en articulación con el programa de comunicación. Su objetivo es garantizar la atención oportuna y efectiva a consultas, quejas y reclamos de la ciudadanía, mediante canales accesibles, personal capacitado y procedimientos estandarizados. Esto permitirá prevenir y mitigar conflictos sociales, promoviendo una relación fluida entre el proyecto y la comunidad.

9.2.2.1. *Objetivo*

- Establecer mecanismos eficaces y accesibles para la recepción, registro, seguimiento y resolución de consultas, quejas y reclamos durante la ejecución del proyecto.
- Brindar respuestas oportunas, especialmente ante reclamos de carácter urgente, a fin de evitar conflictos y fortalecer la confianza ciudadana.

9.2.2.2. *Alcance*

El programa abarca a todas las personas y actores afectados o interesados en el desarrollo del proyecto, especialmente a la comunidad local del área de influencia del proyecto, autoridades locales, organizaciones civiles y usuarios de la vía.

9.2.2.3. *Medida de gestión*

- Durante todo el período de ejecución del proyecto, se implementará un sistema de atención ciudadana que permita canalizar consultas, quejas y reclamos de manera efectiva, accesible y oportuna.
- Habilitación de una línea telefónica (call center) para la recepción de consultas y reclamos, con atención en horario extendido.
- Difusión amplia de esta línea mediante cartelería, redes sociales, radios locales, volantes y otros medios accesibles para toda la población.
- Uso de fichas y planillas estandarizadas para la recepción, clasificación, priorización y resolución de reclamos.
- Registro formal de cada consulta o reclamo, incluyendo la solución propuesta, responsables asignados y estado de resolución.
- Habilitación de canales de comunicación accesibles: oficina local, correo electrónico, línea telefónica y formularios físicos o digitales.
- Registro sistemático de cada solicitud o reclamo, con trazabilidad y plazos de respuesta definidos.
- Priorización de los reclamos urgentes y resolución coordinada entre el proponente del proyecto y las subcontratistas.
- Elaboración de informes que documenten el número de consultas atendidas y su resolución.

9.2.2.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 22. Cronograma para el Subprograma Atención de Reclamos.

#	Sub-programa	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	Sn	Sn	Sn
1				X	X	X	X																											

9.2.2.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.2.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 2.000.

9.2.3. Sub-programa de Capacitación del Personal

9.2.3.1. Objetivo

Proporcionar al personal de la obra, tanto empleados como subcontractistas, herramientas a través de un proceso de capacitación integral y continua, enfocada en las características del proyecto, la gestión adecuada de la información y el comportamiento responsable hacia la comunidad.

9.2.3.2. Alcance

El programa está dirigido a personales de la obra y a los de las subcontractistas que trabajarán en la etapa constructiva.

9.2.3.3. Medida de gestión

- Se deberá diseñar un plan de capacitación que estará dirigido por los integrantes del Equipo de Gestión Socioambiental de la Contratista; será ejecutado durante toda la etapa de construcción.
- La capacitación se deberá centrar en los manejos de orden social, ambiental y de seguridad y salud ocupacional. Se deberá abordar, entre otros: estrategias y objetivo del Plan de Gestión Social (PGAS), procedimiento para casos de reclamos y consultas de la comunidad, uso obligatorio de los elementos de protección individual (EPIs), mantenimiento de los mismos y aseo, manejo de conflictos internos y con la comunidad y grupos vulnerables, riesgos en obra, disposición de basuras en obra, entre otros.
- Durante el desarrollo de cada taller se deberá tener en cuenta el siguiente esquema mínimo: agenda de la capacitación, listado de asistentes, registro fotográfico de la reunión, memorias y conclusiones.
- Es importante señalar, que el propósito de la capacitación es lograr que la mayor parte del personal asignado a la obra, sea capacitado. Por dicho motivo, deberá impartirse capacitaciones periódicas, de tal forma a lograr por lo menos capacitar al 80% de todo el personal, e inducciones cada vez que sea contratado nuevo personal.

9.2.3.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 23. Cronograma para el Subprograma Capacitación del Personal

#	Sub-programa	Post-proyecto																																			
		Pre-construcción				Construcción																															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n											
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n	S n		
1					X	X	X																														

9.2.3.5. Responsable

Proponente del proyecto.

9.2.3.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 5.000.

9.2.4. Sub-programa de Manejo de Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural

El presente sub-programa se sustenta en un protocolo, el cual presenta la particularidad que, a diferencia del resto de los programas, iniciará previo a la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental de manera a contar con la aprobación correspondiente de la Secretaría Nacional de Cultura (SNC) en el marco de su Resolución SNC N° 1.104/2019 *"Protocolo Nacional de Intervenciones Preventivas para el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico"*. Corresponde aclarar, que dicha aprobación no condicionará la expedición de la Declaración de Impacto Ambiental, en atención a lo establecido en el Artículo 12° de la Ley N° 294/1993 *"De Evaluación de Impacto Ambiental"* que menciona que la Declaración de Impacto Ambiental será el prerequisite ineludible para la obtención de autorizaciones de otros organismos públicos, y no al revés.

El cumplimiento de este programa se evidenciará principalmente con el cumplimiento del protocolo propuesto a continuación y la obtención de la aprobación por parte de la Secretaría Nacional de Cultura (SNC), la cual habilitará a la realización de las actividades del proyecto. Similar situación, ocurre con las canteras de explotación comercial de roca, cuya operación se encuentra supedita a la obtención de la aprobación del Vice Ministerio de Minas y Energías (VMME), previa obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

9.2.4.1. Objetivo

Realizar una gestión adecuada de los hallazgos fortuitos que pudieran considerarse parte del patrimonio arqueológico y paleontológico y que pudieran encontrarse en el Área de Influencia Directa del proyecto.

9.2.4.2. Alcance

- **Alcance espacial:** aplica al Área de Influencia Directa del proyecto, es decir, a los polígonos de intervención (dragado y vaciado).
- **Alcance temporal:** aplica de manera previa a la ejecución del proyecto, incluso antes de la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental y se extenderá hasta la conclusión de su etapa constructiva.

9.2.4.3. Medidas de gestión

El protocolo propuesto debe iniciar con la aplicación de un mecanismo de consulta para la evaluación previa a la ejecución del proyecto. Esta etapa incluye los siguientes procedimientos.

- **Actividad 1 – Solicitud de evaluación previa:** El proponente del proyecto deberá remitir nota a la SNC, anexando, entre otros, Ficha de Descripción del Proyecto, mapa georreferenciado con la ubicación propuesta y los planos del proyecto en donde se indiquen todas las áreas a ser intervenidas.
- **Actividad 2 – Consulta en base de datos para descartar realización de diagnóstico arqueológico:** En un plazo no mayor a dos (2) días hábiles, la Dirección General de Gabinete, remite expediente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, para consulta en el Mapa Nacional de Sitios Arqueológicos y Paleontológicos y su base de datos. Asimismo, se consulta con la base de datos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, designando al efecto un técnico evaluador quien estará a cargo de la comunicación directa con el proyectista durante el proceso.
- **Actividad 3 – Expedición del dictamen sobre la necesidad de realización o no de diagnóstico arqueológico:** En un plazo no mayor a veinte (20) días hábiles, la SNC informará por escrito al proponente sobre el resultado de la evaluación. Pudiendo autorizar el proyecto o prescribir un diagnóstico preventivo.

En caso probable que la SNC prescriba el diagnóstico preventivo, se procederá de la siguiente manera:

- **Actividad 4 – Elaboración y presentación del Plan de Intervención:** La SNC solicitará al proponente la designación de un equipo técnico conformado por un profesional responsable arqueólogo de la operación y personal técnico de apoyo, que elaborarán un Plan de Intervención, en colaboración con el proyectista, quien deberá poner a disposición todos los datos y documentos relacionados con el proyecto (planos, permisos, fotografías, etc.). Este paso posee un plazo máximo de treinta (30) días hábiles.
- **Actividad 5 – Expedición sobre el Plan de Intervención:** Una vez ingresado el Plan de Intervención por el proponente, la SNC tendrá un plazo de quince (15) días hábiles para aprobar o rechazar por escrito el Plan de Intervención.
- **Actividad 6 – Intervención del sitio y elaboración de Informe Técnico:** Una vez aprobado el Plan de Intervención y un plazo máximo de treinta (30) días hábiles, éste deberá llevarse a cabo con el acompañamiento del profesional de arqueología para evitar la pérdida de información. Al finalizar el diagnóstico, el responsable de la operación elaborará un Informe Técnico con los resultados de la intervención y las recomendaciones, en caso de que las hubiere. Este proceso puede llegar a ser acompañado por técnicos de la SNC.

- **Actividad 7 – Expedición sobre el Informe Técnico:** En un plazo máximo de quince (15) días hábiles, la SNC luego de recibir el Informe Técnico, emitirá un documento autorizando al proyectista a continuar con las gestiones para el inicio de las obras o solicitará una nueva intervención del sitio más extensa. En caso de la segunda opción, se vuelve a repetir los últimos dos pasos anteriores, pero con intervenciones más exhaustivas y lo que podrían a llevar a la inviabilidad del proyecto en cuanto al cumplimiento de plazos.

9.2.4.4. Cronograma

El cronograma detallado más abajo se refiere a las siguientes actividades 1 al 7 del protocolo detallado más arriba.

Cuadro N° 24. Cronograma para el Subprograma Manejo del Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural

#	Sub-programa	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	Sn	Sn	Sn
1	Actividad 1	X																																
2	Actividad 2	X																																
3	Actividad 3	X	X	X	X																													
4	Actividad 4					X	X	X	X																									
5	Actividad 5									X	X																							
6	Actividad 6												X	X	X	X	X	X																
7	Actividad 7																		X	X														

9.2.4.5. Responsable

Proponente del proyecto.

9.2.4.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 15.000.

9.2.5. Sub-programa de Autorizaciones y Permisos

9.2.5.1. Objetivo

Gestionar, obtener y dar seguimiento a los permisos, autorizaciones y registros necesarios para las actividades asociadas a la obra.

9.2.5.2. Alcance

- **Geográfico:** aplica a los frentes de obra, actividades asociadas y a toda actividad que requiera permiso, autorización, registro o comunicación para su realización en el Área de Influencia Directa e Indirecta de la obra.
- **Temporal:** aplica a la etapa de diseño y construcción.

9.2.5.3. Medida de gestión

- En caso de requerirse la habilitación de campamentos, así como cualquier otra actividad asociada a la obra que esté sujeta a la Ley N° 294/1993 “*De Evaluación de Impacto Ambiental*”; a través de consultor independiente o empresa consultora debidamente catastrados en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) se deberán elaborar y presentar sus respectivos Estudios de Impacto Ambiental y obtener sus Declaraciones de Impacto Ambiental.
- Se deberá contar con un registro (en lo posible físico), de todos los antecedentes de las actividades asociadas respecto a su gestión ambiental en el marco de la Ley N° 294/1993 “*De Evaluación de Impacto Ambiental*” y que deberá ubicarse en un lugar de conocimiento público general y de fácil acceso, de manera que se encuentre disponible para las autoridades en caso de fiscalizaciones. Debe incluir, entre otros: Mesa/s de Entrada MADES; Estudio/s de Impacto Ambiental; Informe/s de Auditoría del Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental; Ajuste/s del Plan de Gestión Ambiental aprobados; Declaración/es de Impacto Ambiental; Resolución/es de aprobación de informe/s y ajuste/s; Informes de resultados de monitoreos; Certificados de gestión; Constancias; Certificados/ Constancias/ Autorizaciones/ Habilitaciones de la Prefectura Naval.
- Estará terminante prohibido la realización de cualquier tipo de actividad o intervención en inmuebles privados o públicos sin la previa autorización escrita del propietario o la comuna según sea el caso.
- Todos los gestores tercerizados de efluentes y residuos deberán presentar Declaración de Impacto Ambiental que certifique su habilitación por parte del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).
- La adquisición de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) deberán certificarse a través de la firma de contratos y el registro de formularios de inscripción de transacción en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

- La aprobación del Protocolo de Arqueología Preventiva deberá contar con su respectiva nota de aprobación de la Secretaría Nacional de Cultura (SNC).
- Todas las autorizaciones, permisos, declaraciones, resoluciones, etc. citados precedentemente y otros deberán ser registrados en una “*Planilla Control de Autorizaciones y Permisos*” de manera a darle seguimiento correspondiente y anteponerse a próximos vencimientos y/o a retrasos en expediciones en las instituciones involucradas.
- En caso de subcontratar tareas, las empresas responsables deberán acreditar previamente al inicio de sus actividades que sus embarcaciones cuentan con todas las autorizaciones, permisos y certificaciones exigidos por las autoridades competentes, condición indispensable para la ejecución de sus funciones dentro del proyecto.

9.2.5.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 25. Cronograma para el Subprograma Adecuación de Autorizaciones y Permisos

#	Sub-programa	Pre-construcción										Construcción				Post-proyecto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	Sn	Sn	Sn	Sn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1				X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

9.2.5.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.5.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es de USD 20.000.

9.2.6. Sub-programa de Manejo de Fauna Silvestre

9.2.6.1. Objetivo

Prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos que las actividades constructivas puedan generar sobre la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, mediante la implementación de medidas de protección, registro y sensibilización del personal.

9.2.6.2. Alcance

- **Alcance espacial:** aplica al Área de Influencia Directa y al Área de Influencia Indirecta de la obra.
- **Alcance temporal:** aplica a la etapa de construcción de la obra.

9.2.6.3. Medida de gestión

- Se deberá realizar registro en planillas de las especies avistadas con el objeto de cuantificar la fauna atropellada durante la ejecución de las obras.
- Como parte del programa de capacitación, el personal deberá recibir instrucciones sobre el registro de la fauna atropellada.
- Se deberá colocar señales que indican la prohibición terminante de la caza, pesca y tráfico de especies animales.
- Antes de realizar cualquier trabajo, se deberá deben realizar verificaciones en el terreno a fin de descartar la existencia de nidos, cuevas y guaridas, de manera a evitar accidentes con animales silvestres, daños a huevos, crías o los individuos adultos de los que estos dependen.
- Queda prohibida toda forma de caza que destruya o cause daño al hábitat de las especies (Art. 42° de la Ley N° 96/1992 “De Vida Silvestre”), así como la pesca en los sitios de obra, y áreas afectadas.

9.2.6.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 26. Cronograma para el Subprograma Manejo de Fauna Silvestre

#	Sub-programa	Cuadro N° 1: Cronograma para el subprograma Manejo de Páscar Urbana																																	
		Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																									
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n	S n
1				X	X	X	X																												

9.2.6.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.6.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 5.000.

9.2.7. Sub-programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas

La gestión de residuos sólidos y efluentes líquidos a bordo de las embarcaciones en proyectos fluviales en Paraguay se encuentra regulada por un marco jurídico nacional e internacional que garantiza la aplicación de los estándares más rigurosos. La normativa paraguaya incorpora los convenios internacionales ratificados, asegurando que los criterios de seguridad, protección ambiental y salud ocupacional nunca sean inferiores a los exigidos por la legislación nacional.

En materia ambiental, la Ley N° 269/1993 “*Que aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay – Paraná y sus seis protocolos adicionales, suscrito entre los gobiernos de la República Argentina, de la República de Bolivia, de la República Federativa del Brasil, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay*” y sus protocolos adicionales, regulan la gestión de residuos sólidos, líquidos y efluentes generados por embarcaciones, asegurando su almacenamiento, tratamiento y disposición conforme a estándares internacionales, complementarios a la normativa ambiental paraguaya. De esta manera, todas las operaciones fluviales cumplen con un marco jurídico integral que armoniza seguridad, control ambiental y cumplimiento normativo.

9.2.7.1. Objetivo

Establecer los lineamientos y procedimientos técnicos para la gestión integral, segura y ambientalmente responsable de los residuos sólidos, efluentes líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas generadas durante la ejecución del proyecto, garantizando el cumplimiento de la normativa nacional e internacional aplicable, así como la prevención, control y mitigación de impactos negativos sobre el agua, el suelo, la biota y la salud de las personas.

9.2.7.2. Alcance

- **Geográfico:** aplica a todas las embarcaciones asociadas y que intervienen de manera directa con las actividades del proyecto.
- **Temporal:** aplica a la etapa de construcción.

9.2.7.3. Medida de gestión

- Se deberá contar con toda la documentación habilitante requerida por las autoridades de competencia (Dirección General de Marina Mercante – DGMM y Prefectura General Naval – PGN) conforme a las disposiciones vigentes del marco jurídico nacional y de los convenios internacionales ratificados por el Paraguay. Tal documentación se refiere, de manera enunciativa y no limitativa, a certificados tales como: Certificado de Matrícula, Certificado de

Navegabilidad, Certificado de Seguridad de Máquinas, Certificado de Troja, Certificado de Arqueo, Certificado de Seguridad de Navegación, Certificado de Francobordo, Certificado de Habilitación Anual, Certificado Protección del Buque, Certificado de Gestión de Seguridad, Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos, Certificado de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias y Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Basuras.

- Todas las embarcaciones vinculadas al proyecto deberán cumplir con las disposiciones vigentes en materia de gestión de residuos sólidos y efluentes líquidos, conforme a lo establecido en la Ley N° 269/1993 “Que aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay – Paraná y sus seis protocolos adicionales, suscrito entre los gobiernos de la República Argentina, de la República de Bolivia, de la República Federativa del Brasil, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay” y cualquier otra normativa complementaria o derivada de ésta. Dichas disposiciones deberán observarse sin perjuicio de la aplicación prioritaria de las disposiciones del marco jurídico paraguayo en materia ambiental y sanitaria, de manera a garantizar que en ningún caso se adopten estándares menos rigurosos que los exigidos por este marco.
- Todas las operaciones fluviales, el equipamiento y la tripulación embarcados deberán cumplir estrictamente con las regulaciones, normas y directrices emitidas por la Prefectura General Naval, así como con cualquier otra autoridad competente en materia de seguridad y operación fluvial, garantizando la legalidad, seguridad y control de las actividades en aguas navegables.
- Se deberá aplicar las directrices del “Sub-programa de Autorizaciones y Permisos” en cuanto al registro y archivo documental de la permisología.

9.2.7.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 27. Cronograma para el Subprograma Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas

#	Sub-programa	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n
1				X	X	X	X																											

9.2.7.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.7.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 25.000.

9.2.8. Sub-programa de Manejo del Material Extraído

9.2.8.1. Objetivo

Garantizar la gestión técnica, ambiental y operativa adecuada del material dragado, mediante su manipulación, transporte y disposición final conforme a criterios hidrosedimentológicos, ecológicos y normativos, asegurando que dichas acciones no generen alteraciones significativas en la dinámica fluvial, la calidad del agua ni en los ecosistemas acuáticos y ribereños. Este subprograma busca además preservar la funcionalidad hidráulica del cauce, mantener el equilibrio morfodinámico natural del sistema y prevenir impactos sobre componentes socioeconómicos y patrimoniales del área de influencia del proyecto.

9.2.8.2. Alcance

- **Geográfico:** aplica a toda el área de influencia del proyecto.
- **Temporal:** aplica a la etapa de construcción.

9.2.8.3. Medida de gestión

- El material dragado será vertido exclusivamente en el lecho activo del Río Paraguay, con el propósito de preservar la morfología natural del cauce y mantener el equilibrio de la carga sedimentaria del sistema fluvial.
- No se efectuará disposición alguna sobre tierra firme, humedales, lagunas laterales ni otros cuerpos de agua marginales, considerando que estos ambientes constituyen hábitats críticos para las etapas juveniles de la ictiofauna y zonas de alta productividad biológica. Asimismo, esta restricción contribuye a evitar la alteración de comunidades vegetales ribereñas de especial valor ecológico. Los vertidos podrán realizarse únicamente en los polígonos de descargas declarados.
- Cuando las condiciones morfológicas y de profundidad lo permitan, y siempre que no se generen interferencias con la navegación, el material será vertido en zonas adyacentes al área de dragado, conforme a las definiciones del proyecto ejecutivo, optimizando así la eficiencia operativa y reduciendo los tiempos de bombeo.
- La identificación de los sitios de vertido se realizará considerando múltiples variables ambientales y geomorfológicas, tales como:
 - Composición granulométrica y volumen del material a disponer.
 - Profundidad y morfología del cauce principal.
 - Presencia de islas, meandros y canales secundarios.
 - Velocidades de corriente y dinámica hidrosedimentológica local.
 - Proximidad a áreas sensibles o vulnerables, como centros poblados, tomas de agua, descargas de efluentes, o zonas con relevancia ecológica y de conservación.

- En ningún caso los vaciados deberán obstruir total ni parcialmente la desembocadura de arroyos, riachos o brazos secundarios, a fin de mantener la conectividad hidráulica y ecológica del sistema fluvial.
- Las áreas seleccionadas deberán ubicarse a una distancia prudencial de tomas de agua urbanas, industriales o agrícolas, así como de descargas de efluentes, evitando riesgos de colmatación o interferencia operativa.
- Los sitios de disposición deberán garantizar que, una vez depositado el material, el fondo resultante no exceda la cota mínima de seguridad de navegación, asegurando el tránsito de embarcaciones medianas y menores utilizadas por comunidades ribereñas.
- Se excluirán de las zonas de vaciado aquellas con relevancia arqueológica, histórica, turística, recreativa o pesquera, a fin de evitar afectaciones sobre bienes culturales o recursos naturales de uso comunitario.

9.2.8.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 28. Cronograma para el Sub-programa de Manejo del Material Extraído

#	Sub-programa	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n
1						X	X																											

9.2.8.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.8.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 35.000.

9.2.9. Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros

La seguridad, higiene y salud ocupacional de la tripulación y de terceros en el ámbito fluvial nacional se encuentra regulada por un marco jurídico nacional e internacional que garantiza la aplicación de estándares rigurosos. La normativa paraguaya incorpora los convenios internacionales ratificados, asegurando que los criterios de seguridad, protección ambiental y salud ocupacional sean, en todo momento, equivalentes o superiores a los establecidos por la legislación nacional.

Paraguay es signatario del Convenio Constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI) mediante la Ley N° 108/1992, lo que otorga plena vigencia interna a sus convenciones en materia marítima y fluvial. En este marco, la Ley N° 2367/2004 “Que aprueba el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar” (Convenio SOLAS) establece obligaciones vinculantes relativas a la seguridad, operación y capacitación de embarcaciones y tripulaciones, asegurando la protección de la vida humana durante la navegación, tanto de los tripulantes como de terceros expuestos a las operaciones fluviales.

9.2.9.1. Objetivo

Establecer los lineamientos y procedimientos técnicos para la gestión integral, segura y ambientalmente responsable de los residuos sólidos, efluentes líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas generadas durante la ejecución del proyecto, garantizando el cumplimiento de la normativa nacional e internacional aplicable, así como la prevención, control y mitigación de impactos negativos sobre el agua, el suelo, la biota y la salud de las personas.

9.2.9.2. Alcance

- **Geográfico:** aplica a todas las embarcaciones asociadas y que intervienen de manera directa con las actividades del proyecto.
- **Temporal:** aplica a la etapa de construcción.

9.2.9.3. Medida de gestión

- Se deberá contar con toda la documentación habilitante requerida por las autoridades de competencia (Dirección General de Marina Mercante – DGMM y Prefectura General Naval – PGN) conforme a las disposiciones vigentes del marco jurídico nacional y de los convenios internacionales ratificados por el Paraguay. Tal documentación se refiere, de manera enunciativa y no limitativa, a certificados tales como: Certificado de Matrícula, Certificado de Navegabilidad, Certificado de Seguridad de Máquinas, Certificado de Troja, Certificado de Arqueo, Certificado de Seguridad de Navegación, Certificado de Francobordo, Certificado de Habilitación Anual, Certificado Protección del Buque, Certificado de Gestión de Seguridad, Certificado Nacional de

Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos, Certificado de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias y Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Basuras.

- Todos los centros de trabajo asociados al proyecto deberán cumplir con las disposiciones vigentes en materia de seguridad, higiene y salud ocupacional, conforme a lo establecido en la Ley N° 2367/2004 “Que aprueba el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Convenio SOLAS)” y cualquier otra normativa complementaria o derivada de ésta. Dichas disposiciones deberán observarse sin perjuicio de la aplicación prioritaria del Decreto N° 14.390/1992, de manera a garantizar que en ningún caso se adopten estándares menos rigurosos que los exigidos por el marco jurídico paraguayo en materia de seguridad, higiene y salud ocupacional.
- Todas las operaciones fluviales, el equipamiento y la tripulación embarcados deberán cumplir estrictamente con las regulaciones, normas y directrices emitidas por la Prefectura General Naval, así como con cualquier otra autoridad competente en materia de seguridad y operación fluvial, garantizando la legalidad, seguridad y control de las actividades en aguas navegables.
- Se deberá aplicar las directrices del “Sub-programa de Autorizaciones y Permisos” en cuanto al registro y archivo documental de la permisología.

9.2.9.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 29. Cronograma para el Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros.

#	Sub-programa	Post-proyecto																											
		Pre-construcción				Construcción																							
		Mes 1				Mes 2				Post-proyecto				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
1				X	X	X	X																						

9.2.9.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.9.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 50.000.

9.2.10. Sub-programa para la Gestión de Contingencias

9.2.10.1. Objetivo

El objetivo principal de este sub-programa es establecer las directrices para el diseño de sistema organizado, que incluya la infraestructura del proponente del proyecto y de los subcontratistas, los recursos humanos y técnicos, y los procedimientos estratégicos necesarios para activar de manera rápida, efectiva y segura una respuesta ante posibles emergencias que puedan surgir durante la ejecución de la obra.

9.2.10.2. Alcance

- **Geográfico:** aplica a todas las embarcaciones asociadas y que intervienen de manera directa con las actividades del proyecto.
- **Temporal:** aplica a la etapa de construcción.

9.2.10.3. Medida de gestión

El diseño e implementación de un sistema integral y organizado que permita al proponente del proyecto responder de manera rápida, efectiva y segura ante emergencias durante la ejecución de las obras, asegurando que se cuente con la infraestructura, los recursos humanos y técnicos, así como los procedimientos necesarios para gestionar esas situaciones; se deberá ver reflejado en la elaboración de un Plan de Contingencia a cargo del proponente del proyecto, el cual deberá ser elaborado de acuerdo a los siguientes lineamientos detallados a continuación.

A. Estructura del Plan de Contingencia

Este plan se dividirá en dos partes:

- **Plan Estratégico:** Este plan define la estructura organizacional y los procedimientos para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, la previsión de recursos necesarios y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en los distintos escenarios identificados a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la obra.
- **Plan de Acción:** Establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia para aplicar las fases de respuesta definidas en el Plan Estratégico.

El Plan de Contingencia tiene como objetivo implementar un sistema compuesto por la infraestructura organizacional del proponente del proyecto, los recursos humanos y técnicos, y los procedimientos estratégicos, que se activarán de

manera rápida, efectiva y segura ante emergencias posibles durante la construcción. También contempla los mecanismos de respuesta de las distintas instituciones involucradas.

Este Plan de Contingencia será resumido en un Manual o Gacetilla que incluirá un programa de prevención de accidentes y seguridad en el trabajo, conforme a las normativas del país. Para desarrollar el programa, se llevará a cabo un análisis de seguridad en el sitio de las obras, identificando lo siguiente:

- Los eventos que podrían generar contingencias.
- Los mecanismos de control y vigilancia necesarios.
- Las áreas de gestión que deben involucrarse en la atención de la emergencia.
- Los recursos y equipos necesarios.
- Las responsabilidades institucionales.

El Plan de Contingencia incluirá los siguientes elementos:

- **Análisis de riesgo:** Identificación, localización y descripción de las contingencias más probables, su probabilidad de ocurrencia, magnitud del siniestro y evaluación de riesgos para el presente proyecto a través de la metodología de “Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles (MIPER)”.
- **Organización funcional de las contingencias:** Grupos de respuesta, roles en emergencias, asesores, plan de llamadas y equipos disponibles.
- **Programa de mantenimiento preventivo:** Acciones, cronogramas, responsables y sistemas de seguridad contra incendios.
- **Plan de respuesta a las emergencias:** Acciones inmediatas para distintos tipos y niveles de gravedad de las contingencias, recursos disponibles y protocolos de notificación.

B. Lineamientos Generales del Plan Estratégico

B.1 Estrategias de Prevención y Control de Contingencias

Las estrategias para la prevención y el control de contingencias son un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de los riesgos asociados con las actividades de construcción del proyecto. Su propósito principal es prevenir la ocurrencia de eventos no deseados que puedan afectar la salud, seguridad, medio ambiente y el desarrollo adecuado del proyecto, así como mitigar sus efectos en caso de que lleguen a ocurrir.

- **Estrategias Preventivas**

Se deberá adaptar y aplicar el “Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros)” a todas las actividades del proyecto, asegurando su cumplimiento obligatorio por parte del personal del proponente del proyecto y de los subcontratistas.

- **Responsabilidades**

El proponente del proyecto debe cumplir y hacer cumplir todas las normas generales y específicas, procedimientos e instrucciones relacionadas con seguridad industrial, medicina e higiene en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas, biológicas, psicosociales, mecánicas y eléctricas, tal como se establece en el “Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros”.

- **Responsabilidades de los Trabajadores**

Las responsabilidades de los trabajadores deben alinearse con lo dispuesto en el “Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros”.

- **Régimen de Riesgos Profesionales**

El proponente del proyecto seguirá los lineamientos del “Sub-programa de Seguridad y Salud Ocupacional y de Terceros” durante toda la ejecución del proyecto.

Para el control de emergencias, se debe seguir una cadena de atención, resumida en los siguientes eslabones:

- **Eslabón 1:** El lugar donde ocurre la emergencia, al cual el grupo de seguridad industrial y los brigadistas llegarán para controlar la emergencia, evitar su propagación y crear condiciones seguras para el ingreso del personal de primeros auxilios. El acceso al área afectada será restringido.
- **Eslabón 2:** Los centros de atención médica, donde serán llevados los lesionados según la gravedad de sus lesiones.
- **Eslabón 3:** Los hospitales regionales o centros de salud más cercanos, a donde se derivarán los pacientes que lo requieran.

Como parte del Plan de Contingencias, el proponente del proyecto debe elaborar la Cadena de Atención de Emergencias Médicas, representada mediante un flujograma del proceso.

• Señalización del canal de navegación

Para proteger la integridad física del personal, ribereños locales y los usuarios de del canal de navegación en intervención, se deben implementar las siguientes medidas para prevenir accidentes:

- Selección rigurosa de los operadores, quienes recibirán la debida capacitación.
- Todos los vehículos, equipos y maquinarias empleados en la obra deberán someterse a inspecciones periódicas de seguridad, tanto mecánicas como eléctricas. Los operadores también serán evaluados de manera continua.
- Todas las obras y zonas de intervención asociadas al proyecto deberán estar debidamente señalizadas y demarcadas. La señalización deberá cumplir estrictamente con las especificaciones técnicas establecidas en el marco normativo en materia de seguridad, tránsito y operaciones fluviales. Esta directriz incluye la instalación de señales, balizamiento de áreas de riesgo, demarcación de zonas de trabajo, iluminación y advertencias visibles, así como la actualización y mantenimiento continuo de los elementos señalizadores durante toda la ejecución de la obra.

• Estrategias Preventivas por Frentes de Trabajo

La prevención de accidentes y emergencias será la prioridad en el Plan de Contingencias. Cada actividad debe ser planificada cuidadosamente y, para cada tarea en un área específica, debe realizarse un Análisis de Trabajo Seguro, evaluando los posibles riesgos tanto para el personal como para el medio ambiente.

El formato del Análisis de Trabajo Seguro debe ser completado de manera interdisciplinaria por el personal, incluyendo al Ingeniero de Obra, al Encargado en Seguridad Industrial y al Encargado Ambiental.

- El Ingeniero de Obra describirá las sub-actividades y definirá los equipos y herramientas a utilizar.
- El Encargado en Seguridad Industrial identificará los riesgos para el personal y determinará los equipos, herramientas y materiales necesarios para garantizar la seguridad.
- El Encargado Ambiental definirá los procedimientos ambientales a seguir, asegurando que se cumpla con las normativas vigentes.

En general, las normas que se aplicarán son:

- Todo el personal debe estar calificado para las tareas asignadas, seguir los procedimientos operativos establecidos y usar el equipo de protección individual adecuado.
- Antes de iniciar cualquier actividad, se llevará a cabo una charla técnica con el supervisor del frente de obra para repasar los procedimientos operacionales y las normas de seguridad.
- Todo el personal recibirá entrenamiento en cómo actuar en caso de emergencia.
- Se definirán y señalizarán rutas de evacuación y puntos de reunión en cada área de trabajo.
- El Encargado en Seguridad Industrial realizará inspecciones detalladas de los equipos a utilizar para verificar su estado y funcionamiento, solicitando las reparaciones necesarias si es el caso.

• Frente de Obra

Solo personal calificado y capacitado intervendrá en las actividades. Además, se debe contar con los equipos de seguridad necesarios y colocar señalizaciones correspondientes para evitar accidentes por tránsito fluvial.

• Estrategias Operativas

Estas estrategias se enfocan en las acciones a tomar en caso de emergencias relacionadas con la manipulación, almacenamiento o derrame de sustancias peligrosas que puedan causar incendios, explosiones o derrames.

• Reglamentación General en Caso de Incendio

Se deberá implementar medidas preventivas y/o de control de incendios en los sitios de trabajo y utilizar los equipos de extinción en caso de necesidad. La primera persona que detecte el fuego debe alertar inmediatamente.

Los pasos a seguir en caso de incendio incluyen:

1. Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
2. Suspender el suministro de energía en la zona afectada.
3. Evacuar al personal de la obra o campamento.
4. Si el área está llena de humo, se debe intentar salir agachado para evitar la asfixia.
5. En caso de no poder salir, protegerse la cara y las vías respiratorias con tela mojada.
6. Suspender inmediatamente el suministro de combustibles.
7. Llamar a los bomberos o activar mecanismo alternativo aprobado.

• Acciones Generales para el Control de Contingencias

Las acciones generales para enfrentar cualquier contingencia incluyen identificar y evaluar la emergencia, solicitar apoyo externo si es necesario, y asegurar una comunicación constante con los recursos disponibles.

• Plan de Evacuación

El plan de evacuación tiene como objetivo proteger la vida e integridad física de las personas, llevándolas a áreas de menor riesgo. Los procedimientos incluyen:

- Identificar las rutas de evacuación.
- Verificar la alarma.
- Determinar el número de personas en el área afectada.
- Establecer la prioridad de evacuación según la magnitud del riesgo.
- Coordinar la evacuación y el control de la emergencia simultáneamente.
- Asegurar la evacuación de personas vulnerables.
- Mantener la comunicación constante.

Al finalizar la evacuación, se debe verificar el número de personas evacuadas, elaborar un reporte de la emergencia y notificar cualquier falla en el proceso de evacuación.

• Atención de Lesionados

La atención de los lesionados debe seguir los siguientes pasos:

1. Evacuar a las víctimas hacia un área equipada para primeros auxilios.
2. Evaluar la magnitud de las lesiones y, si son menores, proporcionar los primeros auxilios en el lugar. Si las lesiones son graves, trasladar al paciente a un centro hospitalario.

• Manejo y Control de Derrames de Productos

En caso de un derrame, se deben tomar medidas inmediatas para controlar el incidente, como detener las actividades, aislar la fuente del derrame, usar equipos de protección adecuados, y evitar que el derrame afecte áreas adyacentes. Además, se debe evitar el uso de agua para contener productos derramados peligrosos.

• Acciones en caso de Accidentes en el Tránsito Fluvial

En caso de un accidente en el tránsito fluvial, se debe señalizar el área, evaluar a las víctimas y brindarles los primeros auxilios. Posteriormente, se activará el plan de evacuación hacia el centro de atención médica y se notificará a las autoridades correspondientes, bomberos y otros servicios de emergencia.

- **Equipos para la Prevención y el Control de Contingencias**

El proponente del proyecto deberá proporcionar al personal los equipos de protección personal adecuados y asegurar que cuente con los recursos básicos necesarios para el control de contingencias. Esto incluye, pero no se limita a, extintores, material absorbente y equipos para primeros auxilios.

- **Organización y Recursos**

La respuesta ante una emergencia depende de la fase en la que se encuentre el incidente, cada una con características y prioridades propias. Ante la ocurrencia de una emergencia, es esencial iniciar una respuesta rápida, utilizando los recursos adecuados, tanto en cantidad como en calidad, según el tipo de contingencia y los riesgos específicos. La organización estructural debe ser eficiente para minimizar los daños que puedan derivarse de la emergencia.

- **Funciones y Responsabilidades del Personal Durante una Contingencia**

El proponente del proyecto deberá presentar un organigrama operativo para la gestión de emergencias durante la fase de construcción del proyecto. El éxito de la implementación de un Plan de Contingencia depende de la correcta organización de todos los actores involucrados en la toma de decisiones durante un evento de emergencia. Es fundamental que todos los trabajadores, incluidos los subcontratistas, estén capacitados para actuar inmediatamente, activando el Plan de Contingencia según la magnitud del evento y llevando a cabo las acciones necesarias para su control.

- **Programa de Capacitación**

Todo el personal involucrado en la obra recibirá una inducción previa al inicio de su trabajo, en la que se les informará sobre normas, políticas, requisitos, prohibiciones y procedimientos clave para la seguridad laboral y el manejo ambiental en la obra.

El programa de capacitación incluirá formación sobre Seguridad Industrial y brigadas de emergencia, y se realizará un seguimiento mediante simulacros periódicos. Estos simulacros, que replican diferentes escenarios de emergencia, son una herramienta esencial para evaluar la efectividad del Plan de Emergencias, garantizar la competencia del personal asignado y verificar la calidad de los procedimientos. Todos los trabajadores, algunas empresas públicas y representantes de la comunidad local participarán en estos simulacros.

- **Centro de Operaciones y Comunicaciones**

Se deberá contar con un centro de operaciones en algún sitio de la obra que cuente con comodidades básicas. Además, se deberá establecer los medios necesarios de comunicación (teléfono, radio, etc.) entre los miembros del Comité de Emergencias y el centro de operaciones. El responsable de Seguridad Industrial también debe elaborar un directorio telefónico con los contactos de entidades locales que puedan brindar apoyo en caso de emergencia, como hospitales, bomberos, policía y otros servicios. Este directorio será actualizado periódicamente.

C. Lineamientos Generales del Plan de Acción

A continuación, se presenta el flujograma que detalla el Plan de Acción y los pasos a seguir en caso de una emergencia asociada a la obra.

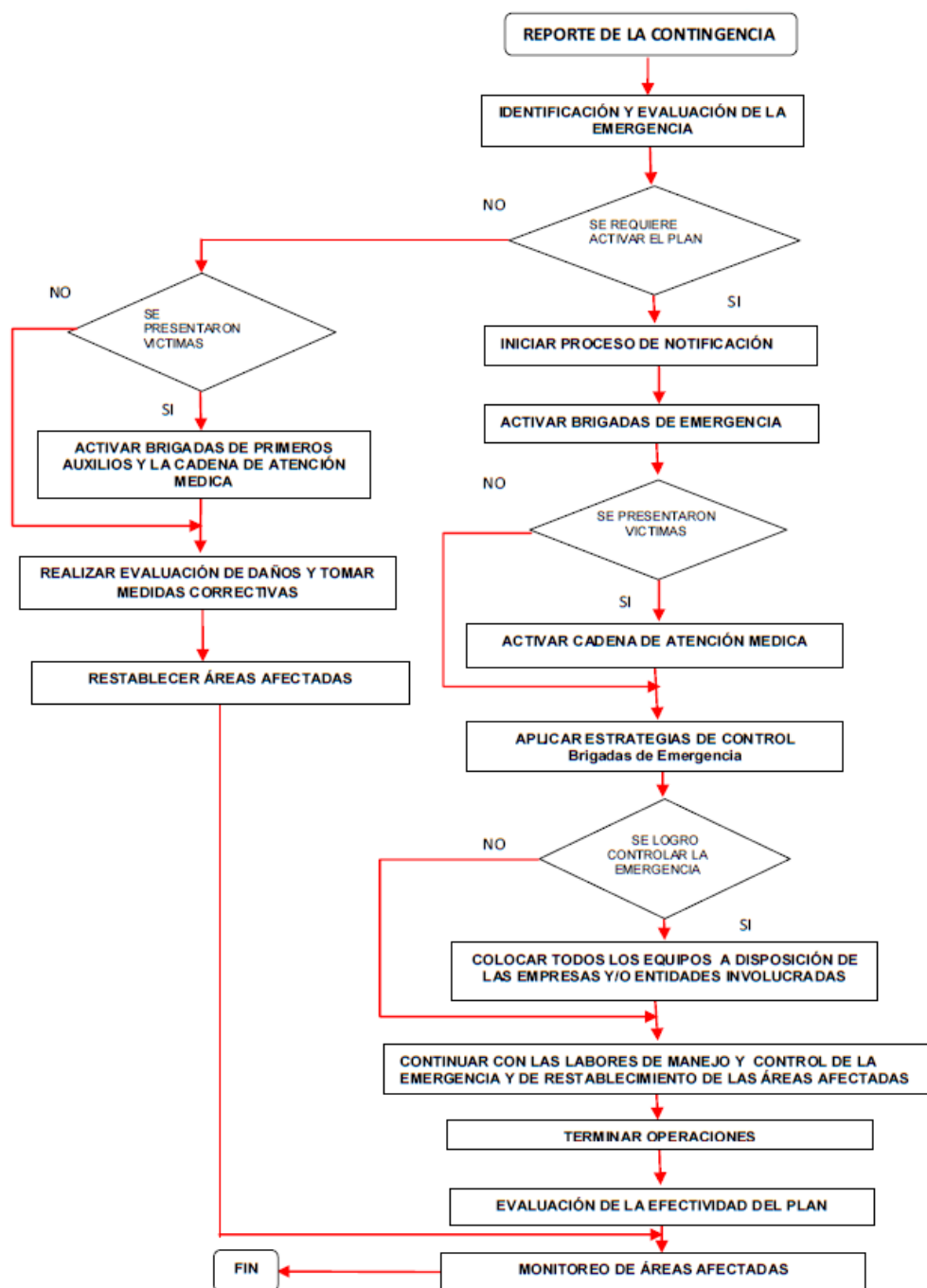


Figura N° 24. Esquema de Plan de Acción para el Control de Contingencias

• Reporte de Incidente y Evaluación de la Emergencia

Cualquier persona que detecte un incidente debe reportarlo inmediatamente al Encargado de Seguridad Industrial de la obra. Con base en la información recibida sobre la ubicación y el alcance del evento, el Jefe de Emergencias informará al Ingeniero Jefe de Obra y se desplazará al sitio para realizar una evaluación más precisa de la situación. A partir de esta evaluación, se determinará si es necesario activar el Plan de Contingencia y el nivel de atención requerido.

- **Procedimiento de Notificaciones**

El procedimiento de notificación define los canales a través de los cuales las personas encargadas de coordinar el Plan de Contingencia se enteran del evento y activan el plan. La notificación se llevará a cabo siguiendo el conducto establecido en el organigrama operativo. En caso de ser necesario activar el Plan de Contingencia, se comenzará con el NIVEL 1 de respuesta, utilizando los recursos internos. Además, se alertará a las entidades públicas y al municipio para que brinden apoyo o asuman el control de la emergencia si la situación supera la capacidad de respuesta del proponente del proyecto.

- **Selección de la Estrategia Operativa Inmediata**

Las contingencias pueden ocurrir en las áreas identificadas en la evaluación de riesgos. La selección de la estrategia operativa inmediata dependerá del tipo de emergencia y del evento que la haya originado. Durante la emergencia, se deben realizar acciones de monitoreo continuo y proyecciones sobre el comportamiento del evento. Con base en estas proyecciones, se identificarán posibles zonas adicionales de afectación y se evaluará el nivel de riesgo en cada una de ellas. Una vez identificadas las zonas de riesgo, se emitirá la alerta correspondiente y se tomarán las acciones necesarias para proteger las áreas amenazadas.

- **Control y Evaluación de las Operaciones**

El Coordinador de Emergencia debe llevar a cabo evaluaciones continuas sobre la efectividad de las acciones de manejo y control de la emergencia. Según los resultados de estas evaluaciones, se ajustarán las actividades en curso para optimizar los esfuerzos de respuesta y lograr una mayor eficiencia en el manejo de la emergencia.

D. Evaluación de la Contingencia

Una vez que la emergencia haya sido controlada, se deberá elaborar un informe detallado que documente la gestión de la contingencia. Este informe final debe incluir, al menos, los siguientes aspectos:

- Fecha y hora del incidente, así como la fecha y hora en que se realizó la notificación inicial al responsable designado.
- Fecha y hora de resolución de la emergencia.
- Localización exacta del incidente.
- Origen y causa del evento.
- Áreas e infraestructuras afectadas.
- Comunidades impactadas por la emergencia.
- Plan de acción ejecutado, detallando las medidas de respuesta adoptadas y los tiempos de intervención para controlar la emergencia. Esto incluirá las

acciones de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración implementadas.

- Apoyo requerido y obtenido durante el evento.
- Reportes realizados a otras entidades pertinentes.
- Formatos de documentación inicial de la contingencia.
- Formatos de evaluación de la respuesta a la contingencia.
- Formatos de evaluación ambiental relacionados con el manejo de la contingencia.

9.2.10.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 30. Cronograma del Subprograma para la elaboración del Plan de Contingencia

#	Sub-programa	Caudal N.º 33: Cronograma del subprograma para la elaboración del Plan de Contingencia																																	
		Pre-construcción								Construcción								Post-proyecto																	
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	Sn	Sn	Sn	Sn
1				X	X	X	X																												

9.2.10.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.2.10.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 30.000.

9.3. Programa de mitigación de impactos indirectos

9.3.1. Sub-programa de Adquisición de Certificados de Servicios Ambientales

En su Art. 11º, la Ley N° 3001/2006 *“De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales”* establece que las actividades y obras de alto impacto: *“...deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales...”* y que *“...no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad”*.

Por su parte, en el Anexo II de la Resolución MADES N° 81/2019 se establece que es considerada actividad de alto impacto, la *“Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos”* cuando las explotaciones tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos (canteras, areneras, carga o nivelación de propiedades), con un volumen de producción y/o movimiento mayor a 10.000 m³.

9.3.1.1. Objetivo

Cumplir con las disposiciones de la Ley N° 3001/2006 *“De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales”*, así como con la reglamentación establecida en el Decreto N° 11.202/2013 y la Resolución MADES N° 81/2019, mediante la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) para las actividades de alto impacto, garantizando que las mismas se ajusten a la normativa ambiental vigente.

9.3.1.2. Alcance

El alcance de este programa se limita a cubrir las obligaciones de adquisición de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) por las actividades de alto impacto de la obra correspondiente al rubro “Dragado de material” (o rubro similar) de la etapa constructiva de la obra.

9.3.1.3. Medida de gestión

- Una vez se tengan las cantidades definitivas del rubro “Dragado de material” (o rubro similar) se deberá destinar el 1% del monto a ejecutar a la compra de Certificados de Servicios Ambientales (CSA).
- Antes de la presentación del “Informe de Auditoría del Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Plan de Cierre” ante el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), se deberá verificar en los Certificados de Obra el monto total acumulado en el ítem “Dragado de material” (o rubro similar). Esta revisión tiene como objetivo corroborar las cantidades finales ejecutadas y calcular el monto correspondiente mediante la multiplicación por el costo

unitario de la actividad, a fin de determinar el valor total para la adquisición de los Certificados de Servicios Ambientales (CSA).

- El contrato de adquisición de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) deberá inscribirse en la Dirección de Servicios Ambientales (DSA) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) a través del “Formulario 2: Ingreso al Régimen de Servicios Ambientales por Compensación de Proyectos de Obras y Actividades definidos como de Alto Impacto Ambiental”. A tal efecto, además del contrato y el formulario, se deberá adjuntar lo siguiente: Informe de Condición de Dominio; Declaración de Impacto Ambiental, donde contemple la obligación de adquirir CSA; comprobante de cancelación de tasa de registro de transacción; copia autenticada de la factura legal por el monto total de la compra y documentos respaldatorios del plan operativo anual que acrediten el monto declarado.
- El registro de la adquisición de los Certificados de Servicios Ambientales (CSA) se realizará en un plazo máximo de 6 meses a partir del inicio de la actividad de alto impacto. El inicio de la actividad coincidirá con la fecha de la Orden de Inicio Físico, o en su defecto, con la fecha de la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

9.3.1.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas se aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 31. Cronograma del programa Obtención de Certificados Ambientales

#	Sub-programa	Post-proyecto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		Pre-construcción				Construcción				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	Sn	Sn	Sn	Sn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

9.4. Programa de monitoreo

9.4.1. Sub-programa de Monitoreo de Implementación del PGAS

9.4.1.1. Objetivo

Asegurar la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y detectar desviaciones a tiempo para aplicar las acciones correctivas correspondientes, asegurando así una gestión ambiental eficaz y transparente. Al mismo tiempo de garantizar la generación de las evidencias necesarias de su cumplimiento que sirvan como respaldo para el Informe de Auditoría del Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Plan de Cierre, a ser presentado ante el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

9.4.1.2. Alcance

El presente programa se limita al control de la implementación de los programas del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) aplicados durante construcción de la obra.

9.4.1.3. Medida de gestión

La obra a través de su Equipo de Técnico de Gestión Socioambiental tendrá varios mecanismos de control para asegurar la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). Estos mecanismos son descriptos a continuación:

- Plan de Acción Socio Ambiental (PASA). En este documento se establecerán los indicadores específicos para cada uno de los programas del PGAS, con sus respectivos valores de referencia o límites permisibles según la legislación ambiental nacional vigente. En los casos donde no existan normativas específicas, se adoptarán estándares internacionales reconocidos o se propondrán referencias técnicas debidamente documentadas y justificadas.
- Informe Socioambiental de cumplimiento del Plan de Acción Socio Ambiental (PASA).

9.4.1.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas se aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 32. Cronograma del Subprograma de Monitoreo de Implementación del PGAS

#	Sub-programa	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																								
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n
1						X	X	X																										

9.4.1.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.4.1.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es de USD 120.000.

9.4.2. Sub-programa de Monitoreo Ambiental

9.4.2.1. Objetivo

Monitorear la calidad ambiental en la obra con el fin de asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

9.4.2.2. Alcance

El presente sub-programa abordará los factores ambientales de ruido y calidad aire en zona de obra durante la etapa constructiva del proyecto y calidad de aguas y sedimentos en el área de influencia del proyecto en la etapa de post-proyecto.

9.4.2.3. Medida de gestión

A. Monitoreo de la calidad de aguas y sedimentos

- Se deberá replicar la metodología empleada en el levantamiento de la línea base de calidad de aguas y sedimentos del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), con el propósito de generar información comparativa que permita evaluar de manera técnica y objetiva la existencia, magnitud y grado de afectación del proyecto sobre el medio receptor. Los resultados obtenidos servirán como insumo para determinar la necesidad de implementar medidas de mitigación, corrección o compensación, asegurando una gestión ambiental adaptativa y basada en evidencia científica.
- El plazo máximo para este monitoreo no podrá exceder los 3 meses posterior a la culminación de las tareas de dragado.

B. Monitoreo de la calidad del aire ambiental

- En cumplimiento con la Ley N° 5.211/2014 “De Calidad del Aire” y de la Resolución MADES N° 259/2015 se deberán seleccionar puntos críticos de la obra y oficina-obrador para llevar a cabo los monitoreos de la calidad del aire.
- Los parámetros a determinar serán: MP10 (Material Particulado respirable menor o igual a 10 micras); MP2.5 (Material Particulado respirable menor o igual a 2,5 micras); Ozono (O3); Dióxido de azufre (SO2); Dióxido de nitrógeno (NO2); y Monóxido de carbono (CO).
- Este monitoreo deberá realizarse por lo menos una vez durante la ejecución de las obras.

C. Monitoreo de ruido ambiental

- Se deberán utilizar sonómetros digitales con un rango de medición entre 20 y 140 dB, con calibrador acústico, con filtro tipo A.

- Este monitoreo deberá realizarse por lo menos una vez durante la ejecución de las obras.

D. Monitoreo biológico

- Se deberá replicar la metodología empleada en el levantamiento de la línea base del medio biológico (ictiofauna y bentofauna) del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), con el propósito de generar información comparativa que permita evaluar de manera técnica y objetiva la existencia, magnitud y grado de afectación del proyecto sobre el medio receptor. Los resultados obtenidos servirán como insumo para determinar la necesidad de implementar medidas de mitigación, corrección o compensación, asegurando una gestión ambiental adaptativa y basada en evidencia científica.
- El plazo máximo para este monitoreo no podrá exceder 1 mes posterior a la culminación de las tareas de dragado.

9.4.2.4. Cronograma

Las medidas de gestión propuestas aplicarán según cronograma presentado a continuación.

Cuadro N° 33. Cronograma del Subprograma de Monitoreo Ambiental

#	Detalle	Pre-construcción				Construcción				Post-proyecto																									
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes n									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S n	S n	S n	S n
1	Aguas y sedimentos							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
2	Aire						x	x																											
3	Ruido						x	x																											
4	Biológico							x	x	x	x																								

9.4.2.5. Responsable

El proponente del proyecto.

9.4.2.6. Costo

El costo estimado para la ejecución del sub-programa es USD 35.000.

10. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas constituye una herramienta fundamental en la planificación ambiental y técnica de proyectos de infraestructura fluvial, ya que permite comparar distintos escenarios de intervención y sus implicancias sobre el medio físico, biótico y socioeconómico. En el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), se analizaron tres escenarios posibles: alternativa sin proyecto, con proyecto en ejecución y post-proyecto, a fin de identificar la opción que garantice la mayor eficiencia operativa con la menor afectación ambiental posible.

Del análisis comparativo de los tres escenarios se concluye que la alternativa post-proyecto representa la opción más favorable, al lograr una mejora sustancial en la seguridad y eficiencia de la navegación, contribuyendo a la sostenibilidad social, económica y ambiental de la actividad fluvial sin generar impactos significativos o irreversibles sobre el ecosistema.

10.1. Alternativa sin proyecto (situación actual)

La alternativa sin proyecto describe el escenario de continuidad de las condiciones actuales del cauce del Río Paraguay, sin ejecutar intervenciones de dragado o mantenimiento del canal de navegación. Bajo este contexto, el sistema fluvial mantiene los procesos naturales de sedimentación, lo que progresivamente reduce la profundidad efectiva del canal navegable y limita su operatividad, afectando tanto al transporte comercial como a las actividades locales. Entre las principales consecuencias de este escenario se destacan:

- Disminución de la capacidad de carga de las embarcaciones, generando un incremento en los costos de transporte y una reducción en la competitividad logística del país.
- Retrasos frecuentes en los tiempos de tránsito, obligando al fraccionamiento de cargas y a la espera de niveles hidrométricos favorables para atravesar los pasos críticos.
- Aumento de los riesgos operativos y de siniestralidad fluvial, especialmente en sectores con depósitos sedimentarios acumulados y escasa visibilidad náutica.
- Impactos socioeconómicos negativos en comunidades ribereñas, debido a la reducción de frecuencias de transporte, encarecimiento de insumos y potencial aislamiento temporal en periodos de bajante.

En términos ambientales, si bien este escenario evita la intervención directa sobre el medio, no constituye una opción sostenible, ya que mantiene un régimen de navegación ineficiente y riesgoso, con implicancias económicas y sociales adversas.

10.2. Alternativa con proyecto en ejecución

La alternativa con proyecto en ejecución contempla la implementación de obras de dragado selectivo en los pasos críticos del Río Paraguay, orientadas a restablecer las condiciones mínimas de navegabilidad sin alterar la morfología natural del cauce. La intervención se limita a la remoción de sedimentos blandos (arenas), evitando cualquier modificación del sustrato rocoso o de la geometría transversal del río. Las principales características y ventajas técnicas de esta alternativa incluyen:

- Intervención focalizada, reducida a zonas de restricción de navegación, con volúmenes de extracción ajustados a los niveles de diseño establecidos por los estudios hidrosedimentológicos.
- Disposición controlada del material extraído en áreas profundas del mismo cauce, garantizando la conservación del equilibrio sedimentario y evitando la afectación de hábitats marginales.
- Mejora inmediata de la seguridad náutica y eficiencia logística, permitiendo la navegación continua de embarcaciones de distinto porte, sin necesidad de fraccionar cargas.
- Mínima alteración ambiental, al limitar la actividad a sectores previamente identificados y monitoreados, bajo medidas de gestión contenidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

Si bien esta alternativa representa una solución técnica eficaz, requiere una gestión ambiental activa y monitoreo permanente para prevenir afectaciones puntuales derivadas de la turbidez temporal del agua, el ruido o la disposición del material dragado.

10.3. Alternativa post-proyecto

La alternativa post-proyecto constituye el escenario de consolidación y estabilización posterior a la ejecución del dragado selectivo y de la implementación del PGAS. En esta etapa, el canal de navegación alcanza condiciones óptimas de operación, con un equilibrio hidráulico y sedimentológico compatible con la dinámica natural del sistema fluvial.

Los beneficios técnicos, ambientales y socioeconómicos de esta alternativa incluyen:

- Restablecimiento de la navegabilidad segura y permanente, garantizando un canal operativo incluso durante periodos de estiaje moderado.
- Optimización del transporte fluvial regional, al permitir la navegación de embarcaciones con carga plena, disminuyendo costos logísticos y emisiones de gases de efecto invernadero por tonelada transportada.
- Reducción de los riesgos operativos y ambientales, mediante la aplicación

continúa de medidas de control, monitoreo y dragado de mantenimiento planificado.

- Preservación de la dinámica fluvial y de los hábitats acuáticos, gracias al diseño adaptativo de las zonas de vaciado y la disposición confinada del material extraído.
- Fortalecimiento del desarrollo local y regional, al mejorar la conectividad de las comunidades ribereñas y potenciar actividades económicas asociadas, como el comercio y la pesca artesanal.
- Consolidación del compromiso socioambiental del proponente, al cumplir con los lineamientos de los convenios internacionales en materia de seguridad marítima (Ley N° 2367/2004) y de prevención de la contaminación por vertimientos desde buques (Ley N° 269/1993), así como con la legislación nacional aplicable.

Desde una perspectiva de sostenibilidad, la alternativa post-proyecto equilibra los intereses técnicos, económicos y ambientales, asegurando la funcionalidad del canal de navegación sin comprometer los recursos naturales ni la integridad de los ecosistemas.

11. CONCLUSIONES

Las actividades de dragado de mantenimiento previstas para garantizar la navegabilidad del canal no generarán alteraciones hidrodinámicas significativas en el Río Paraguay, aspecto que ha constituido la principal preocupación técnica y social para este tipo de proyectos. El análisis comparativo con experiencias previas de dragado en tramos análogos, junto con la modelación hidrodinámica y los registros de niveles de agua, demuestran que las variaciones inducidas son de muy baja magnitud —del orden de los centímetros (≤ 15 cm, y en la mayoría de los puntos < 10 cm)—, con disipación espacial a escasos metros del frente de intervención. Dichas variaciones se encuentran dentro del rango natural de fluctuación hidrológica del río, equivalentes a oscilaciones provocadas por viento, oleaje o tráfico embarcado, por lo que no se prevé modificación alguna en el comportamiento hidrológico o morfológico del cauce principal.

Esta evidencia técnica respalda la razonabilidad de considerar las actividades de dragado de mantenimiento de la navegabilidad como exentas del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental obligatorio establecido por la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, dado que no inducen modificaciones sustantivas en la dinámica hidrológica del río ni generan efectos acumulativos o sinérgicos significativos. Sin embargo, el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) ha sido desarrollado de forma voluntaria y preventiva, en el marco del compromiso socioambiental asumido por el proponente y en observancia del principio de precaución, considerando además la posibilidad de que las autoridades ambientales del Brasil requieran información técnica adicional, atendiendo a la naturaleza compartida de las aguas del Río Paraguay y al potencial carácter transfronterizo de los impactos en caso de implementarse el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) o ante la ocurrencia de eventualidades no previstas o de difícil previsibilidad.

El estudio incluyó un diagnóstico integral del área de influencia, considerando los componentes físicos, bióticos y sociales, lo que permitió establecer una línea base robusta como referencia para el análisis de impactos. Los resultados indican que los impactos negativos previsibles —particularmente durante la fase de ejecución— son temporales y mitigables mediante la aplicación de medidas de control adecuadas, mientras que los impactos positivos, asociados al fortalecimiento de la seguridad y eficiencia del transporte fluvial, son de carácter estructural y sostenido en el tiempo.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) formulado en el marco de este estudio constituye el instrumento operativo central para la gestión de los impactos identificados. Contempla programas específicos de monitoreo ambiental, manejo de residuos, control de emisiones, seguridad laboral y relacionamiento comunitario, orientados a asegurar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional aplicable, así como la mejora continua del

desempeño ambiental del proyecto.

En síntesis, se concluye que el proyecto es ambiental y socialmente viable, siempre que se implementen de manera estricta las medidas previstas en el PGAS y se mantenga una comunicación permanente con las comunidades del entorno. Su ejecución responsable permitirá compatibilizar la operación fluvial con la protección ambiental y la sostenibilidad del sistema socioecológico local, contribuyendo a la consolidación de una gestión integral y segura de la navegabilidad del Río Paraguay.

12. BIBLIOGRAFÍA

Agencia IP. (2022, 2 de mayo). Países de la Cuenca del Plata avanzan en la gestión sostenible de los recursos hídricos. <https://www.ip.gov.py/ip/2022/05/02/paises-de-la-cuenca-del-plata-avanzan-en-la-gestion-sostenible-de-los-recursos-hidricos/>

Agência de Notícias IBGE. (2023). Between 2010 and 2022, Brazilian population grows 6.5% and reaches 203.1 million. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>
Câmara Municipal de Corumbá. (2024). História da Cidade Branca. <https://camaracorumba.ms.gov.br/pagina/sobre-a-cidade>

Asociación Guyra Paraguay & Transbarge Navegación S.A. (2005). *Conocimiento de la biodiversidad paraguaya en el río Paraguay*. Asunción, Paraguay.

Cámara Paraguaya de Terminales y Puertos Privados (CATERPPA). (2024). Listado de puertos sobre el río Paraguay. Asunción, Paraguay.

Centro de Armadores Fluviales y Marítimos del Paraguay (CAFyM). (2021). Informe estadístico sobre la flota naviera paraguaya. Asunción, Paraguay.

Centro de Armadores Fluviales y Marítimos del Paraguay (CAFyM). (2022). Impacto económico del transporte fluvial en Paraguay. Asunción, Paraguay.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Informe nacional de conectividad: Paraguay. https://perfil.cepal.org/es/pub/S2100900_es.pdf

Comité Intergubernamental Hidrovía Paraguay–Paraná (CIH). (2018). Informe de la Secretaría Ejecutiva del CIH. <http://www.hidrovia.org/es/una-mirada-actual-informe-de-la-secretar%C3%ADa-ejecutiva-del-cih>

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). (2024). Boletim da Safra Agrícola Brasileira 2023/2024. Brasília, Brasil.

Congreso Nacional del Paraguay. (1993). Ley N° 294/1993: De Evaluación de Impacto Ambiental. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2374/ley-n-294-evaluacion-de-impacto-ambiental>

Congreso Nacional del Paraguay. (2007). Ley N° 3239/2007: De los Recursos Hídricos del Paraguay. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2724/de-los-recursos-hidricos-del-paraguay>

Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes (DNIT). (2024). Acesso brasileiro à Ponte Internacional Bioceânica – BR-267/MS. <https://www.gov.br/dnit>

Dirección de Meteorología e Hidrología. (2023). Monitoreo mensual [Informe].
https://www.meteorologia.gov.py/wp-content/uploads/2023/02/Monitoreo_mensual.pdf

Dirección General de Recursos Acuáticos (DIGERA). (2021). Ministerio de Agricultura y Ganadería. <http://www.mag.gov.py/digera>

Dinerstein, E., Olson, D., Graham, A., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M., & Ledec, G. (1995). Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF; Banco Mundial.

Espinoza, G. (2002). Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. ANDROS Impresores.

Geología del Paraguay. (s. f.). Geología del Alto Paraguay. <https://www.geologiadelparaguay.com.py/GeoDAltoParaguay.htm>

Governo Federal do Brasil. (2024). IBGE: Brazil's population reaches 212.6 million. <https://www.gov.br>

GOV Cargo. (2025, 10 de julio). ¿Por qué la Hidrovía Paraguay–Paraná sigue siendo clave para el comercio exterior? <https://govcargo.com.py/por-que-la-hidrovia-paraguay-parana-sigue-siendo-clave-para-el-comercio-exterior/>

Guyra Paraguay. (s. f.). Complejo de Reservas Pantanal Paraguayo. <https://guyra.org.py/areas-conservadas/complejo-de-reservas-pantanal-paraguayo>

Guyra Paraguay. (s.f.). *Mamíferos medianos y grandes de la Reserva Pantanal Paraguay: Estación Los Tres Gigantes, Alto Paraguay, Paraguay. Paraquaria Natural*, 7(1), 8–18. ISSN 2309–5237.

IDEA. (2024). Adecuación del canal de navegación del río Paraguay en Pasos Críticos con fondos duros (SECTOR SAN JOSÉ – PIEDRA PARTIDA Paso San José, Km 881). Asunción, Paraguay.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022). Censo Demográfico 2022: Porto Murtinho, MS. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/porto-murtinho/panorama>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022). Censo Demográfico 2022: Corumbá, MS. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/corumba/panorama>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2023). Censo Demográfico 2022: Resultados gerais da amostra.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2024). Estimativas de população 2024 – Estados e Municípios.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2024). Municípios da Faixa de Fronteira. <https://www.ibge.gov.br>

Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT). (2019). Portal institucional del INDERT. <http://www.indert.gov.py>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2021). Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017–2021: Acceso a servicios básicos por departamento. Asunción, Paraguay.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022). Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017–2021. Serie comparable. Asunción, Paraguay.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2025). Censo Nacional de Población y Viviendas 2022: Características laborales de la población. Asunción, Paraguay.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2025). Censo Nacional de Población y Viviendas 2022: Principales datos sobre educación de la población. Asunción, Paraguay.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2023). Indicadores Educacionais do Brasil.

Instituto Paraguayo del Indígena (INDI). (2024). Listado de comunidades indígenas reconocidas en el departamento de Alto Paraguay. <https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/415293-ComunidadesReconocidasenAltoParaguay.pdf>

Instituto Socioambiental (ISA). (2024). Terra Indígena Kadiwéu. <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/3712>

J&F y Serman & Asociados S.A. (2024). Estudio Hidrodinámico y Análisis Ambiental para la Intervención de Fondos Duros en el Río Paraguay: Estudios Ambientales de las Intervenciones en Pasos Críticos (ING-24008-JyF-Río Py-IF AMB-IN-RA, Fecha 04/24, Rev. A). Asunción, Paraguay.

Loewen de Wall, N. (s. f.). [Título de la tesis o trabajo]. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Asunción. <https://fada.una.py/wp-content/uploads/tesis/Arquitectura%20y%20Urbanismo/08.%20Loewen%20de%20Wall,%20Natalia.pdf>

MADES. (2013). Resolución N° 614/13: Por la cual se establecen las ecorregiones para la regiones Oriental y Occidental del Paraguay.

MADES. (2019). Resolución 470/19: Por la cual se actualiza el listado de las especies protegidas de la flora silvestre nativa del Paraguay. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Educación y Ciencias (MEC). (2024). Datos abiertos. <https://datos.mec.gov.py/data/instituciones>

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). (2023). Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para Obras Viales (ETAG).

Ministerio de Relaciones Exteriores del Paraguay. (2024). El Paraguay: Perfil país. <https://www.mre.gov.py/la/index.php/el-paraguay/perfil-pais>

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS). (2024). Establecimientos de Salud. <https://www.mspbs.gov.py/donde-consulto.php>

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2023). *Informe final EER Alto Paraguay (A2): Proyecto Adaptación Basada en los Ecosistemas para reducir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria a los efectos del cambio climático en la región del Chaco paraguayo*. Asunción, Paraguay.

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2002). Resolución N° 222/2002: Por la cual se establece el Padrón de Calidad de las Aguas en el Territorio Nacional. <https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/4380584-res-seam-222-02-por-la-cual-se-establece-el-padr-n-de-calidad-de-las-aguas-en-el-territorio-nacionalpdf-res-seam-222-02-por-la-cual-se-establece-el-padr-n-de-calidad-de-las-aguas-en-el-territorio-nacional.pdf>

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2012). Resolución N° 376/2012: Por la cual se aprueban las Unidades Hidrográficas del Paraguay. https://siaparaguay.ine.gov.py/data/archivos/24.%20Resoluci%C3%B3n%20N%C2%BO%20376_12%20Que%20aprueba%20las%20unidades%20hidrogr%C3%A1ficas%20del%20Paraguay.pdf

Petry, P., Robinson, S., et al. (2011). *Análisis de riesgo ecológico de la cuenca del río Paraguay: Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay*. The Nature Conservancy & WWF Brasil. Brasília, DF: The Nature Conservancy de Brasil.

Presidencia de la República del Paraguay. (2015). Decreto N° 453/2015: Por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996. <https://baselegal.com.py/docs/30cfebe7-25f3-11eb-bd65-525400c761ca/text>

Procuraduría General de la República del Paraguay. (2016). Dictamen PGR N° 81/2016. <https://www.pgr.gov.py/wp-content/uploads/2016/08/DICTAMEN-81-16.pdf>

Proyecto Cross Border Pantanal. (2000). *Iniciativas transfronterizas para el Pantanal (Paraguay): Delimitación, áreas de conservación y plan de conservación*. Asunción, Paraguay.

Morínigo, M., et al. (2020). La pesca artesanal en Paraguay: realidad y perspectivas. *Revista de Estudios Paraguayos*, 25(2), 45–60.

Paraguay Fluvial y Logística. (2024, febrero). Industria naval paraguaya opera a plena capacidad. *Revista Paraguay Fluvial y Logística*.

Paraguay Fluvial y Logística. (2024, 19 de febrero). Industria de la construcción naval de Paraguay se destaca en construcciones, reparaciones y exportación a países de la región. <https://paraguayfluvial.com>

PortalPortuario. (2024, 25 de julio). Autoridades impulsan turismo fluvial y mejoras de seguridad en navegación en Paraguay. <https://portalportuario.cl/paraguay-autoridades-impulsan-turismo-fluvial-y-mejoras-de-seguridad-en-navegacion/>

Prefeitura Municipal de Corumbá. (2024). Dados econômicos e turísticos do município. <https://corumba.ms.gov.br>

Prefeitura Municipal de Porto Murtinho. (2024). Calendário e regulamentação da pesca esportiva e profissional. <https://www.portomurtinho.ms.gov.br>

Quiroz Castelán, H., González Miranda, A. F., Díaz Vargas, M., Molina Astudillo, F. I., & García Rodríguez, J. (2012). *Fauna bentónica en el bordo “La Poza” en la región oriente del estado de Morelos durante un ciclo anual*. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(11), 1–16. Veterinaria Organización, Málaga, España.

Rodríguez Laconich, M., & Lupano, J. A. (2021). Informe nacional de conectividad del Paraguay 2020. CEPAL.

Sánchez, A., Garicoche, J., & Benítez, B. (2022). Modelo de estimación de cargas fluviales: Caso Hidrovía Paraguay–Paraná, tramo Río Apa–Asunción. Talasonómica S.A. e ID Investigación para el Desarrollo.

Secretaría General de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). (2016). Acuerdo de “Santa Cruz de la Sierra” sobre transporte fluvial por la Hidrovía Paraguay–Paraná (Puerto de Cáceres–Puerto de Nueva Palmira) y sus protocolos adicionales (Tomo 1, 2.ª ed.). Montevideo, Uruguay.

Secretaría Nacional de Cultura. (2016). Ley 5621/16: De Protección al Patrimonio Cultural. Gaceta Oficial de Paraguay.

Secretaría Nacional de Turismo (SENATUR). (2024). Turismo de pesca deportiva en el Pantanal paraguayo. <https://senatur.gov.py>

Silva, G. J. da. (2020). A Reserva Indígena Kadiwéu (1899–1984): Memória, Identidade e História. Universidade Federal da Grande Dourados.

UNESCO. (2018). Pantanal Conservation Area, Brazil – World Heritage Site. <https://whc.unesco.org/en/list/999>

Visit Brasil. (2024). Pantanal e rotas turísticas de Mato Grosso do Sul. Ministério do Turismo do Brasil. <https://visitbrasil.com>

Visit Paraguay. (s. f.). Pantanal paraguayo. <https://visitparaguay.travel/subexperiences/pantanal>