



Ministerio de  
**OBRAS PÚBLICAS  
Y COMUNICACIONES**

 **GOBIERNO  
NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE  
INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA  
LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA  
RUTA PY 08 EN LA CIUDAD DE TACUATI  
DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

**PROPONENTE:** MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

**REPRESENTANTE LEGAL:** Mirta Medina, Directora – Dirección de Gestión Socioambiental (DGSA).

**UBICACIÓN:** RAMAL DE LA RUTA N° 8

**CIUDAD:** TACUATI

**DEPARTAMENTO:** SAN PEDRO

**COORDENADAS UTM X: 550,824 ; Y: 7,404,336**

FEBRERO 2022



 **CONTEC SA**  
Ingenieros Consultores



SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN  
DE LOS PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES (ECATEF)

ID N°: 364.282

## 1. ANTECEDENTES

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - MOPC, a través de la Dirección de Caminos Vecinales (DCV) ha convocado a firmas o consorcio de firmas consultoras, para el desarrollo de **ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE SOBRE EL ARROYO CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N°8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO** presentado en el marco del **SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES ECATEF AD REFERÉNDUM AL PGN 2020. ID N°364.282.** Programas de Caminos Vecinales. Convenio de Préstamos BID 3363/OC-PR, 3364/CH-PR y 3600/OC-PR República del Paraguay con el fin de mejorar la conectividad de la zona, proveyendo mejor acceso de las zonas productivas a puntos de consumo, y de la población a bienes y servicios sociales y de transporte.

El objetivo de la consultoría es, entre otros, asegurar que el diseño del puente considere todos los riesgos ambientales y sociales que podría generar la sustitución del puente existente e incluya las medidas de mitigación necesarias para su implementación a cargo de la Dirección de Caminos Vecinales (DCV) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y contar con la supervisión de la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) dependiente de la misma institución, de conformidad a la legislación ambiental y social vigente.

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones ha realizado la SOLICITUD DE PROPUESTAS MOPC N° 233/2019 SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ADMINISTRACION Y EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES ECATEF AD REFERÉNDUM AL PGN 2020. ID N°: 364.282 y ha aceptado la Oferta del CONSORCIO APPE-CONTEC-HAGAPLAN, cuyos datos contractuales generales se detallan a continuación:

## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

FIRMA ADJUDICADA:	CONSORCIO APPE-CONTEC-HAGAPLAN.
RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN:	Nº 1695
FECHA DE FIRMA DE LA RESOLUCIÓN:	6 de octubre de 2020
CONTRATO:	S.G. MINISTRO Nº 588/2020
FECHA DE FIRMA DEL CONTRATO:	29 de diciembre de 2020
MONTO TOTAL DEL CONTRATO:	USD. 3.748.737,84 (dólares americanos tres millones setecientos cuarenta y ocho mil setecientos treinta y siete, con ochenta y cuatro), incluye impuestos indirectos nacionales.
PLAZO:	24 meses
FECHA DE ORDEN DE PROCEDER:	18 de enero de 2021

Es importante mencionar que el presente proyecto corresponde a una reconstrucción total del puente, ya que anteriormente existía un puente en el mismo lugar, actualmente cambiaría las características de diseño del mismo.

Atendiendo a las características del proyecto, su desarrollo y ejecución precisan dar cumplimiento a la Legislación Ambiental Nacional, en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EVI), siguiendo lo estipulado en el Decreto Reglamentario Nº 14.281/93, hoy derogado y sustituido por el Decreto Reglamentario Nº 453/13 que sustituye al Decreto Nº 14.281/96 de reglamentación de la Ley Nº 294/93.

En este contexto, se hace entrega del presente Impacto Ambiental Preliminar (EIAP, con su correspondiente Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA). El desarrollo del EIAP abarca:

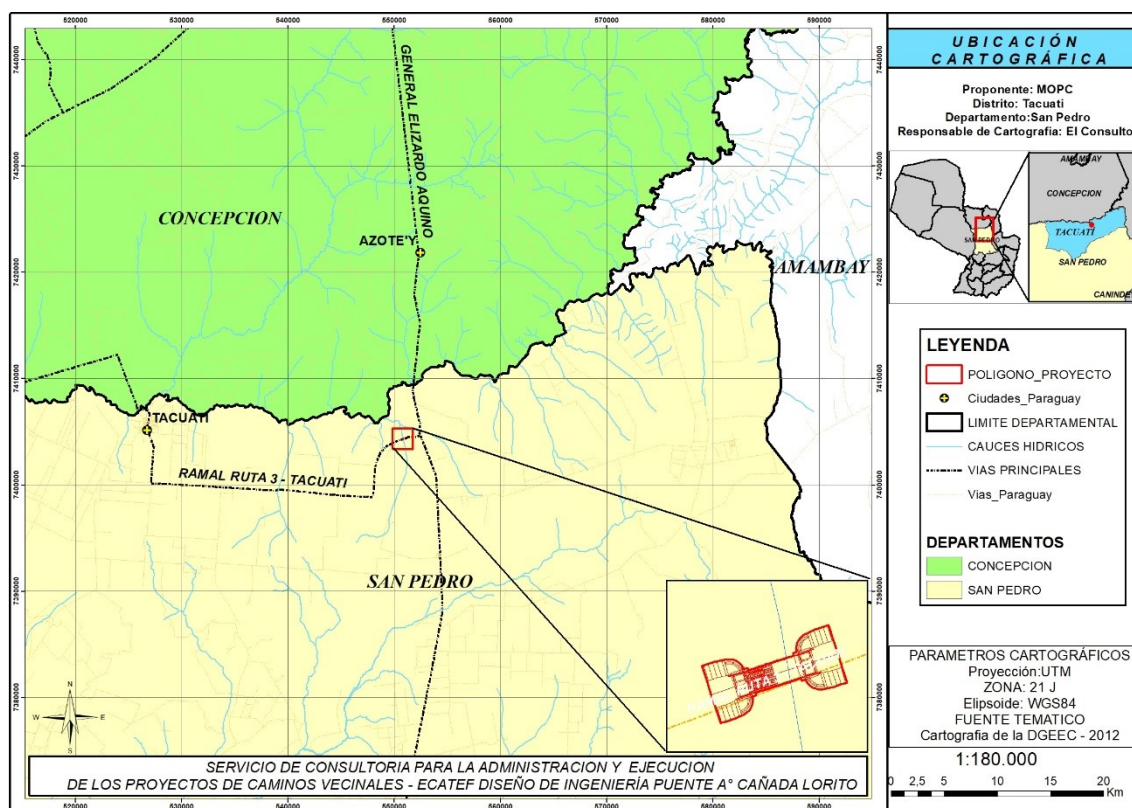
- a) La adecuación a la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- b) La determinación de las áreas de influencias directas e indirectas.
- c) La descripción del medio ambiente de las áreas de influencias definidas, por medio (físico, biológico y socioeconómico – cultural).
- d) El análisis del marco legal ambiental aplicable a proyectos viales.
- e) La descripción del Proyecto y alternativa estudiada.
- f) Promoción de la sociedad civil.

- g) La determinación de los potenciales Impactos ambientales significativos, atribuibles a los Proyectos.
- h) La elaboración del Plan de Gestión Socioambiental (PGSA), que incorpora los planes de mitigación; compensación y monitoreo de impactos ambientales negativos identificados, a fin de garantizar la sustentabilidad y sostenibilidad socioambiental del Proyecto.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

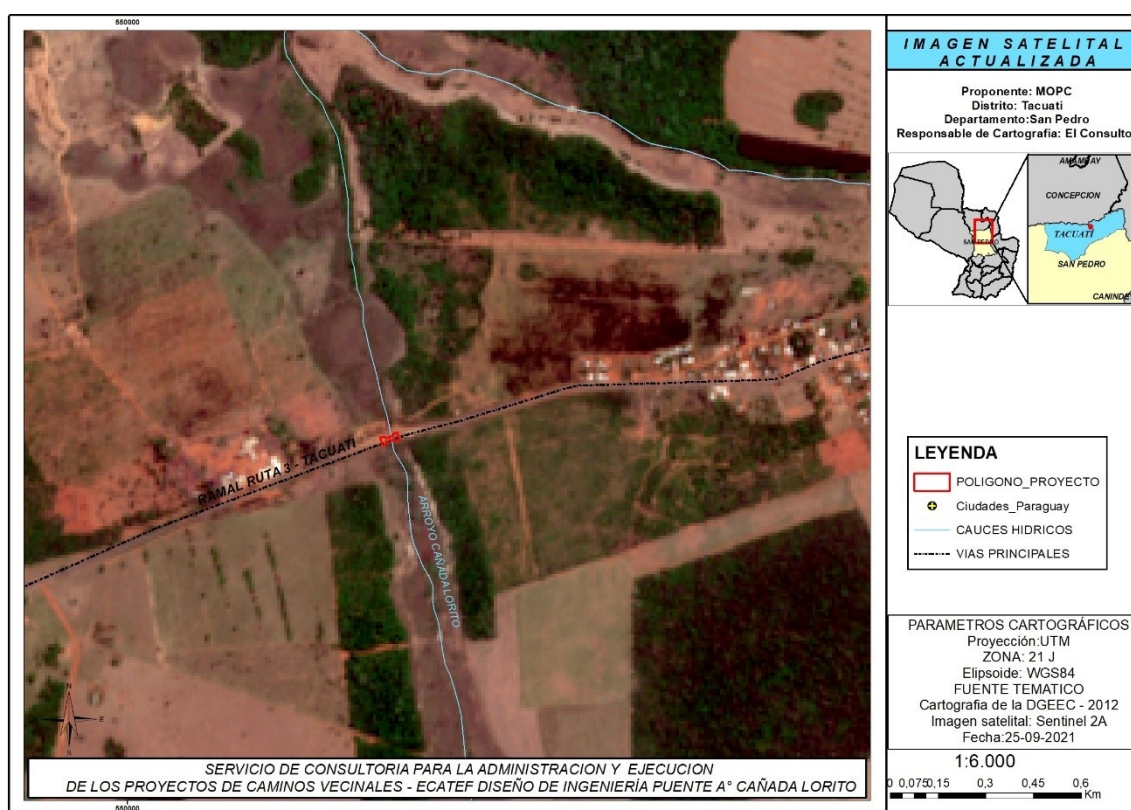
El proyecto se desarrollará sobre el Arroyo Cañada Lorito, ubicado en el Ramal de la Ruta Py 08 en la Ciudad de Tacuati del Departamento de San Pedro perteneciente a la Región Oriental de la República del Paraguay.

Es importante mencionar que en el área de influencia del proyecto no existe comunidades indígenas y que no se encuentra próximo a áreas protegidas.



MAPA 1 Ubicación Geográfica del Proyecto - Fuente: Elaboración Propia

**AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID):** Esta afectada por la instalación del proyecto, que se desarrollaría en un lugar donde ya existía un puente. Se relaciona con los siguientes aspectos: área de derecho de la vía (franja de dominio; área de préstamo de materiales; instalaciones de apoyo como campamentos y obradores; mejoramiento de accesos; probables calles a ser utilizadas como vías alternativas; y otras áreas afectadas directamente por las obras de infraestructura. En general se adoptó como área de influencia directa, la franja de 25 m de cada lado del eje del camino, en total 50 m.



MAPA 2 Imagen Satelital Actualizada – Fuente: Elaboración Propia

**El Área de Influencia Indirecta (AII)** se encuentra determinada por las características del medio físico, biótico y por las características socioculturales. Se tomó como área de influencia indirecta según lo establecido en **Resolución 251/2018**: POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS TERMINOS OFICIALES DE REFERENCIA PARA LA PRESENTACION DE MAPAS TEMATICOS E IMAGEN SATELITAL; EL PROCESO DE ANALISIS CARTOGRAFICO DE LA DIRECCION DE GEOMATCA, EN EL MARCO DE LA LEY N° 294/93 DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, según lo establecido

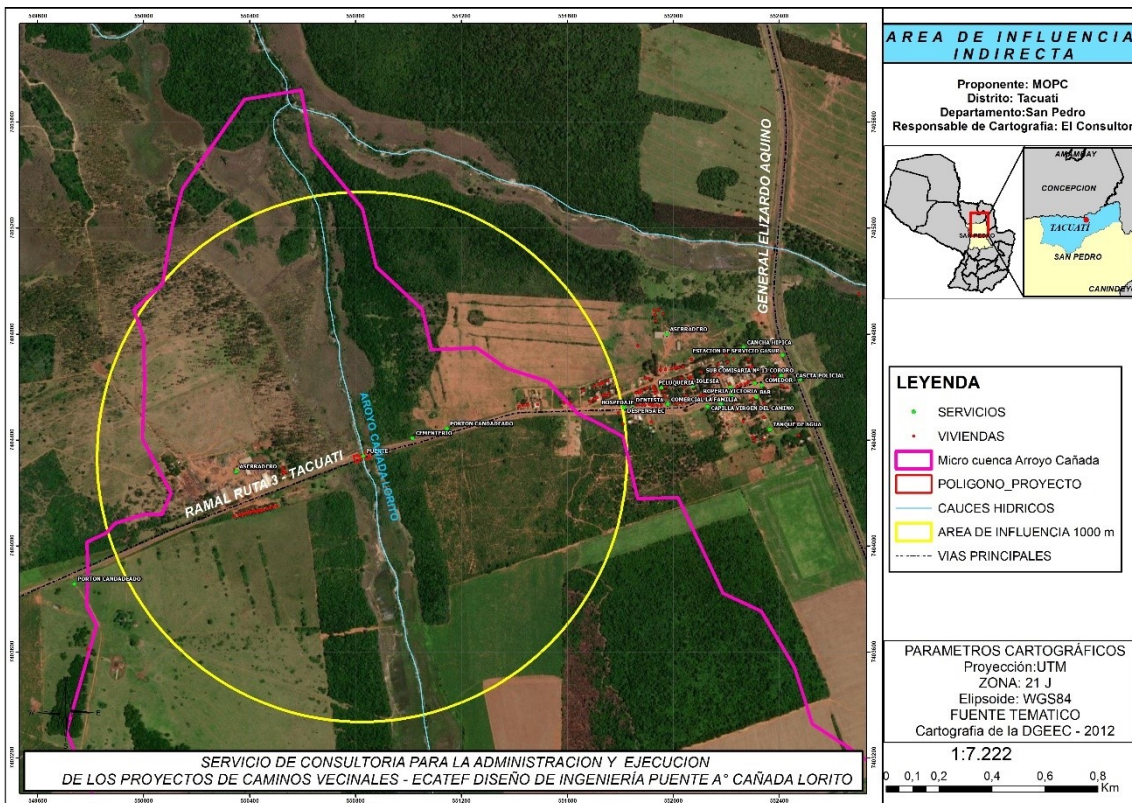


en el ARTICULO 10: “Establecer que otros proyectos presentados en el marco de la Ley 294/93 y sus reglamentaciones, deberán presentar como mínimo lo siguiente: a) Mapa de Influencia Indirecta en un radio de 1000 metros.....”.

Considerando que el tramo vial objeto de análisis ambiental se desarrolla en su totalidad sobre traza existente, se contempla una franja de 1000 m. Asimismo, teniendo en cuenta las características propias de la zona socioambiental, económica y turística, el tramo servirá de unión entre dos importantes carreteras.

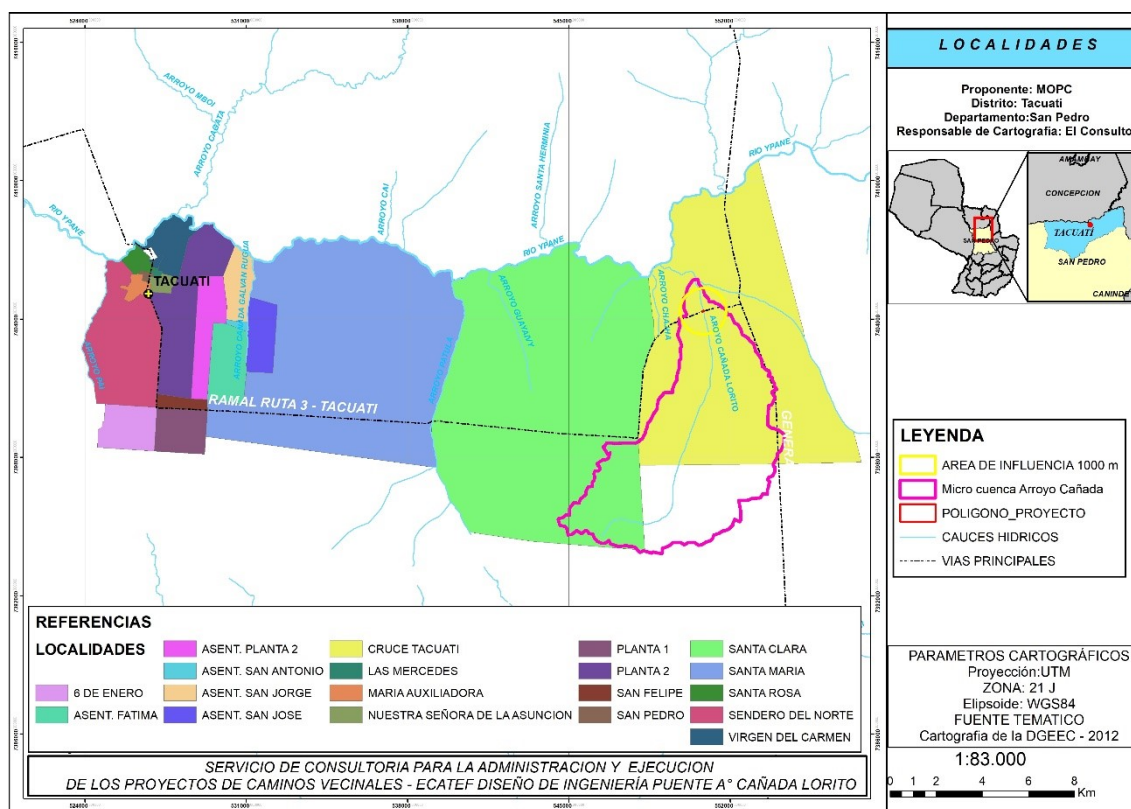
**Demarcación de la cuenca**

Considerando el relieve de la zona de estudio, la cuenca se encuentra bien conformada, con pendientes transversales pronunciadas, del orden de 1,2% y una pendiente media del cauce de 0,5%. Si bien la superficie de la cuenca es de solo 5,770 hectáreas, las pendientes de la cuenca producen una respuesta rápida con velocidades de escurrimiento elevadas.



MAPA 3 Área de Influencia Indirecta del Proyecto – Fuente: Elaboración Propia

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.



MAPA 4 Localidades - Fuente: Elaboración Propia

**ALCANCE DE LA OBRA**

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO<sup>1</sup>**

En el sitio, existe una estructura existente dañada, que será reemplazada por una estructura que deriva del estudio de factibilidad para obtención de los resultados del diseño y cálculo estructural correspondiente a la superestructura y estribos del Puente Arroyo Cañada Lorito de un sólo tramo de 25m, ubicado en el Tramo: Ramal Ruta N° 8 - Tacuati, Dpto. de San Pedro.

El puente consiste en una estructura de un tramo de 25m de longitud. Posee juntas de dilatación en ambas cabeceras del puente. La sección transversal está compuesta por 4 vigas prefabricadas

<sup>1</sup> DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE SOBRE EL ARROYO CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N°8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO presentado en el marco del SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES ECATEF AD REFERÉNDUM AL PGN 2020. ID N°364.282. Programas de Caminos Vecinales. Convenio de Préstamos BID 3363/OC-PR, 3364/CH-PR y 3600/OC-PR República del Paraguay.

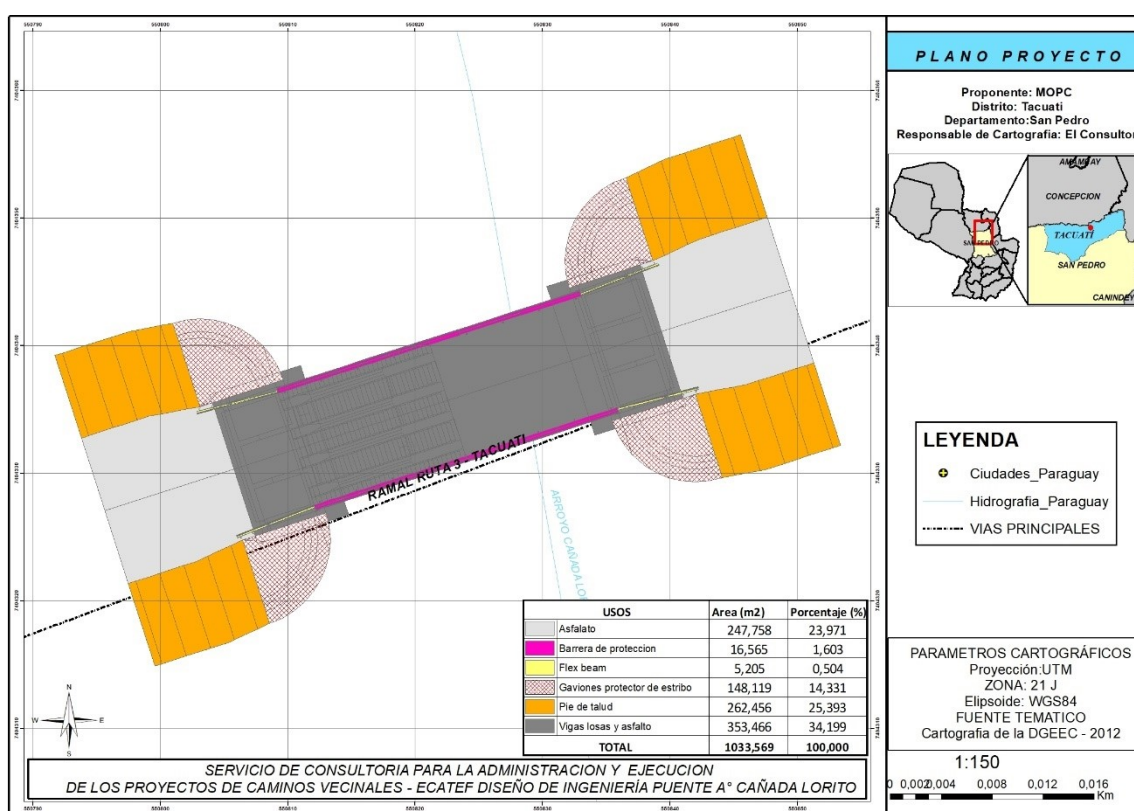
## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

con losa tablero de 22cm de espesor, hormigonado in situ con la utilización de prelasas que contienen las armaduras principales del tablero.

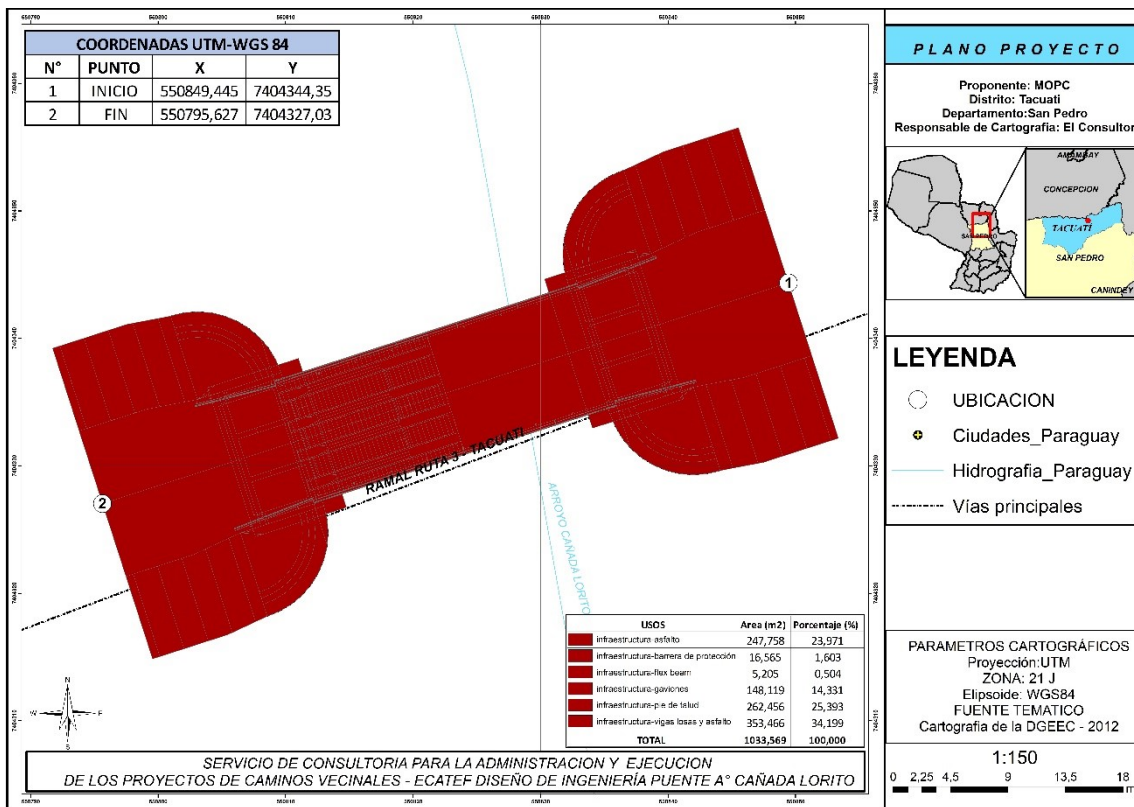
El ancho del puente de 10m fue definido por el Contratante, presentándose inicialmente una fundación directa acorde a la recomendación de los Estudios Geotécnicos, reemplazándose la misma por pilotes de diámetro 1.00m a solicitud del Contratante, quien solicitó además la inclusión de una zona peatonal.

Los estribos del puente con H=9m poseen una fundación con pilotes de 1.00m de diámetro y longitud L=15m.





ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.



MAPA 5 Plano del Proyecto – Fuente: Elaboración Propia

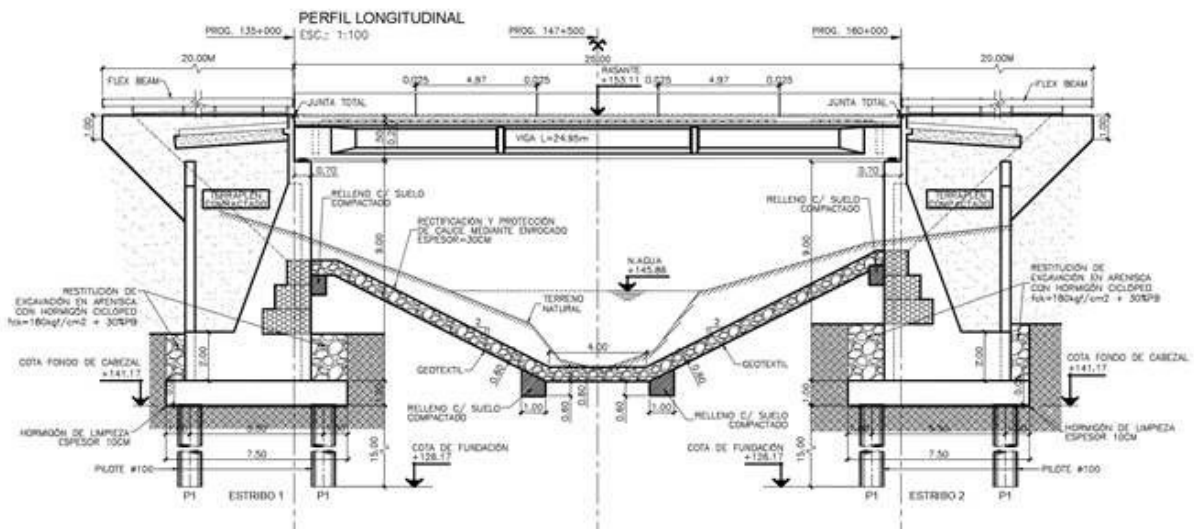


Ilustración 1 Perfil longitudinal del Puente

Las principales actividades desarrolladas que se presentan como los estudios de ingeniería realizados que proporcionan la información necesaria para el desarrollo del proyecto correspondiente.

## **INGENIERÍA BÁSICA**

Incluye aquellos estudios que sirven de soporte técnico a las actividades correspondientes al desarrollo del proyecto y se indican a continuación:

- Estudios Preliminares
- Estudios Topográficos
- Estudios Hidrológicos e Hidráulicos
- Estudios Geológicos y Geotécnicos

## **3. PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL**

Con el fin de promover la participación ciudadana, ya en el proceso de diagnóstico, elaboración del Proyecto y en la definición de la alternativa presentada, se han realizado talleres con la participación de autoridades y ciudadanía.

Dichos talleres deben ser conforme al Artículo N° 28 de la Constitución Nacional que establece el DERECHO A INFORMARSE, y plantea “el derecho de las personas a recibir información veraz, responsable y ecuánime” y la ley N°: 5282/14 de “Libre acceso a la información pública y transparencia gubernamental.”

El día 18 de diciembre de 2021 se llevó a cabo la audiencia pública informativa donde se presentó el diseño final para la reconstrucción del A° Cañada Lorito - ubicado en el ramal de la ruta Py 08 en la ciudad de Tacuati departamento de San Pedro. El evento se desarrolló en el Cruce Tacuati, específicamente en el salón de Frontera Comercial. Al evento asistieron en total catorce personas tanto funcionarios municipales, comerciantes locales, comunicador de la zona y representante de la comisión vecinal de la zona afectada, como consta en la lista de asistencia que acompaña a este documento. Después de la presentación los participantes demostraron mucho interés y valoraron la realización del evento ya que tienen la preocupación de tener conocimiento sobre la obra, como mencionan están esperando nuevamente contar con una infraestructura que facilite la circulación de la producción que pasa por el camino y genera beneficios para el desarrollo del distrito y la región. (Adjunto planilla y fotografías)

## **4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La determinación de los impactos fue realizada para cada una de las fases del proyecto: Fase de diseño, fase de construcción, fase de ejecución, fase de operación y mantenimiento.

**A. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES**

Este apartado comprende la metodología utilizada para la identificación de los impactos que serán o podrían ser ocasionados a partir de las actividades propias de la ejecución del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento. Los impactos ambientales fueron identificados según el Medio (Físico, Biótico, Antrópico) que podría ser afectado y los factores o aspectos ambientales dentro de cada medio, como se presentarán más adelante.

Un método sencillo pero eficiente, aplicado en el proceso de identificación de impactos del proyecto fue la Lista de Chequeo, el método tiene la particularidad de enumerar los impactos, pero sin poner mucho énfasis en la valoración de los mismos.

El análisis técnico ha sido el resultado de un proceso metodológico generado a partir de informaciones colectadas por medio de la verificación in situ del área de influencia y bibliografía especializada. El recorrido de campo en el área de influencia del proyecto permitió identificar y seleccionar las principales variables socio - ambientales y la definición de los principales impactos que se producirían por las actividades del proyecto.

La determinación de las variables socio - ambientales permitió analizar las acciones en la fase operación y mantenimiento y a partir de estos determinar sus impactos e identificar medidas de mitigación que contribuyan a conservar los recursos naturales y a la vez, proporcionar una solución a la problemática social.

Luego de la identificación se ha realizado una evaluación de los impactos ambientales, considerando la naturaleza de los mismos y su significado en relación a las condiciones ambientales existentes. Los criterios utilizados se presentan a continuación:

Tabla 1 Criterios para la clasificación de los impactos socioambientales.

Criterios	Abreviatura	Clasificación	Abreviatura		
Naturaleza	NA	Negativo, Positivo	+	-	
Alcance	ALC	Directo, Indirecto	D	I	
Magnitud	MAG	Alta, Media, Baja	A	M	B

Duración	DUR	Temporal, Permanente	T	P
----------	-----	----------------------	---	---

- Impacto positivo: Aquel admitido por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Impacto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de productividad ecológica y pérdida de valor socioeconómico, cultural, histórico y paisajístico, o en aumento de los perjuicios derivados de la degradación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Impacto Directo: Aquel que generalmente está asociado con la construcción, operación o mantenimiento de una instalación o actividad.
- Impacto Indirecto: Aquel derivado de una actividad que no se encuentra directamente relacionada con las obras de ejecución, operación y mantenimiento de un proyecto, pero que pueden considerarse necesarias y/o implícitas para llevarlas a cabo.
- Impacto Temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Impacto Permanente: Aquel cuya incidencia se determina que permanecerá en el tiempo por un periodo muy extenso que no puede ser precisado o se estima lo suficientemente amplio como para no considerarlo temporal.
- Magnitud: califica la magnitud o el tamaño del cambio ambiental producido. Pudiendo ser en este caso: Alta, Media o Baja.

En caso de que estos términos no fueran aplicables a ciertos impactos del Proyecto, se denominarán con la frase “N/A” que significa “No Aplicable”.

Para realizar la evaluación de los impactos sociales y ambientales identificados se consideraron los siguientes componentes y factores ambientales:

### Medio Físico

Trata de los componentes ambientales que carecen de vida y no son identificados con los seres vivos de ninguna especie. Entre ellos, se asumieron:

- Aire, agua, suelo y paisaje.

### Medio Biótico



Trata de los componentes ambientales que poseen vida, más específicamente a la vida animal y vegetal. Entre ellos se consideraron:

- Fauna y flora

### Medio Antrópico

Trata de los componentes ambientales - sociales que incluyen las actividades humanas, los aspectos relacionados con el bienestar de las personas y las infraestructuras, servicios por ellas desarrolladas, entre otros aspectos relacionados como economía, calidad de vida, etc.

## B. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES POTENCIALES

Se presenta en la siguiente tabla la identificación de todos los posibles impactos ambientales y sociales que podrían presentarse y su evaluación teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente.

Tabla 2 Identificación de Impactos - Etapa de construcción, operación y mantenimiento

Potenciales impactos socio ambientales atribuibles al proyecto		Medio
1.	Contaminación del aire-agua-suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos (escombros, residuos vegetales, residuos comunes, maderas, etc.)	Físico
2.	Contaminación de suelo-agua (superficial y subterráneo) por derrame de aceites, lubricantes, efluentes cloacales.	Físico
3.	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas de polvo y emisión de gases de combustión de maquinarias y equipos.	Físico
4.	Modificación de los patrones de drenaje superficiales	Físico
5.	Erosión de las márgenes del curso hídrico	Físico
6.	Aumento en la sedimentación del cauce	Físico
7.	Disminución de la superficie de recarga del manto freático	Físico

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL  
RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

8.	Compactación del suelo por el paso de maquinarias	Físico
9.	Generación de ruidos y vibraciones por el movimiento de maquinarias	Físico
10.	Modificación y degradación del paisaje natural	Físico
11.	Pérdida de cobertura vegetal	Biótico
12.	Perdida de fauna por caza, atropellamiento o ahuyentamiento	Biótico
13.	Aumento de la valorización económica del inmueble por las mejoras introducidas en el tramo o puente	Antrópico
14.	Incremento de los viajes	Antrópico
15.	Aumento de la demanda de bienes de consumo y servicios	Antrópico
16.	Generación de fuentes de trabajo y ocupación de mano de obra local	Antrópico
17.	Mejora de la calidad de vida de la población aledaña	Antrópico
18.	Aumento del riesgo de accidentes laborales y vehiculares	Antrópico
19.	Mejoramiento de la infraestructura del distrito	Antrópico
20.	Mejoramiento de ingresos de la población circundante	Antrópico
21.	Deterioro de la salud y seguridad de operarios, transeúntes y población aledaña (riesgo de accidentes, incendios, etc.)	Antrópico
22.	Ingreso a la economía local	Antrópico

Tabla 3 Evaluación de los potenciales impactos socioambientales de la etapa de construcción, operación y mantenimiento

Etapa de Construcción, Operación y Mantenimiento		NA		ALC		MAG			DUR	
Medio	Potenciales impactos socioambientales	+	-	D	I	A	M	B	T	P
Físico	Contaminación del aire-agua-suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos (escombros, residuos vegetales, residuos comunes, madera, etc.)	-		I			M			T
	Contaminación de suelo-agua (superficial y subterráneo) por derrame de aceites, lubricantes, efluentes cloacales.	-		I			B			T
	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas de polvo y emisión de gases de combustión de maquinarias y equipos.	-		I			B			T

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL  
RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

	Modificación de los patrones de drenaje y escorrentía	-	D	M	P
	Erosión de las márgenes del curso hídrico	-	D	M	T
	Aumento en la sedimentación del cauce	-	I	M	T
	Disminución de la superficie de recarga del manto freático	-	D	M	P
	Compactación del suelo por el paso de maquinarias	-	D	B	T
	Generación de ruidos y vibraciones por el movimiento de maquinarias	-	D	M	T
	Modificación y degradación del paisaje natural	-	D	M	P
<b>Biológico</b>	Pérdida de cobertura vegetal	-	D	M	T
	Pérdida de fauna por caza, atropellamiento o ahuyentamiento	-	I	M	P
<b>Antrópico</b>	Aumento de la valorización económica del inmueble por las mejoras introducidas en el camino y/o puente	+	I	A	P
	Incremento de los viajes	+	I	A	P
	Aumento de la demanda de bienes de consumo y servicios	+	I	A	P
	Generación de fuentes de trabajo y ocupación de mano de obra local	+	D	A	P
	Mejora de la calidad de vida de la población aledaña	+	I	M	P
	Aumento del riesgo de accidentes laborales y vehiculares	-	I	M	P
	Mejoramiento de la infraestructura del distrito	+	D	A	P
	Mejoramiento de ingresos de la población circundante	+	I	M	P
	Deterioro de la salud y seguridad de operarios, transeúntes y población aledaña (riesgo de accidentes, etc.)	-	D	M	P
Ingreso a la economía local	+	I	M	P	

A partir del presente cuadro, que corresponde a la etapa de construcción, operación y mantenimiento, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se identificaron un total de 22 impactos socioambientales, de los cuales 10 resultaron directos y 12 indirectos.

- Total de impactos negativos: fueron identificados 14 impactos negativos

- Total de impactos positivos: fueron identificados 8 impactos positivos

Teniendo en cuenta lo visualizado en el cuadro se puede identificar que los medios más afectados en esta etapa son el físico y el antrópico, pero en general no son impactos que representen una gran alteración al medio. Por otro lado, cabe señalar que en lo que se refiere al medio antrópico se esperan muchos beneficios para los usuarios del camino por mejoría en la infraestructura del puente, sustitución de un puente precario e inseguro por otro sólido y resistente.

En líneas generales, los impactos identificados son prevenibles o mitigables si se toman las medidas adecuadas para garantizar la protección de los recursos naturales y el medio antrópico.

**Donde se puede concluir:**

El puente es una obra de ingeniería construida para facilitar el paso de personas y medios de transporte, sorteando desniveles en el terreno, principalmente, para el paso de un curso de agua. Son cruciales para facilitar la continuidad de un sistema vial, por consiguiente, resulta indispensable su construcción, así como su correcta operación y mantenimiento a lo largo del tiempo.

Se pudo identificar como resultado del análisis realizado en el presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar, la importancia de los impactos socioambientales positivos que traerá como consecuencia la etapa de construcción y operación del proyecto, así como también la necesidad de intervenir con medidas adecuadas para garantizar el correcto funcionamiento de esta etapa, fin de conservar sus características operativas en el tiempo.

Cabe hacer mención, que la correcta implementación de la etapa de construcción, operación y mantenimiento de los puentes garantizará la permanencia de esos impactos positivos, y que el mantenimiento dependerá de la gestión o administración de la infraestructura habilitada por parte del MOPC.

En síntesis, tanto la construcción como la operación y mantenimiento del puente de hormigón a ser administrados por el MOPC, no genera impactos negativos que sean irreversibles o no mitigables de significancia, según se deduce en el presente estudio realizado.

## 5. PLAN DE GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL



El Plan de Gestión Socioambiental-PGSA consiste en un conjunto de acciones que deberá implementarse durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del puente, de manera a disminuir los efectos ambientales negativos que podrían generarse en el proceso y asimismo potenciar los positivos. En general las medidas de mitigación deberán tomar todas las precauciones de manera a evitar situaciones que presente riesgos de afectación a los recursos humanos, naturales y socio ambientales que impliquen riesgos de pérdidas de características irreversibles.

El PGSA será diseñado a los efectos de compensar a las comunidades y ciudadanía afectadas por el proyecto y proteger los recursos ambientales y la gente. En todos los casos, el proyecto se deberá ceñir estrictamente a la normativa ambiental vigente (leyes nacionales, departamentales y municipales).

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales – ETAGs para Obras Viales públicas establecen los delineamientos normativos de la ejecución del PGSA de un proyecto vial. Cada proyecto es único debido a las características únicas del terreno y sus características socioambientales donde se ubica.

Las medidas de mitigación de impactos o correctivas se dirigen generalmente a los siguientes objetivos:

- Reducir o eliminar los efectos ambientales negativos, limitando o anulando la intensidad de la acción que los provoca y,
- Compensar el impacto, de ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción comprendida.

El Plan de Gestión Ambiental se encuentra estructurado de manera a determinar los proyectos y actividades que deberán ser implementados durante las etapas de las Obras (construcción, operación y mantenimiento), según cronograma establecido. En principio, el Plan de Gestión Ambiental se encuentra estructurado con los siguientes programas: Para la mitigación de los impactos directos se aplicará lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, los responsables de la aplicación de las mismas serán las empresas contratistas de la obra. Los costos de la implementación de las medidas de mitigación establecidas en las ETAG's estarán contempladas dentro del costo global de la obra.

#### **Mitigación de Impactos Ambientales Directos**

1. Programa de Fiscalización de Impactos Directos
2. Programa de Educación Ambiental e Higiene Laboral en Obradores y Campamento
3. Programa de Señalización Vial en Obra
4. Programa de recuperación Ambiental de Áreas de Prestamos
5. Programa de Recomposición Paisajística y Protección de márgenes del cauce.

#### **Mitigación de Impactos Ambientales Indirectos**

6. Programa de Monitoreo Ambiental:
  - 6.1 Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos

### **MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DIRECTOS**

#### **1. Programa de Fiscalización de Impactos Directos**

El enfoque es incluir en las cláusulas del contrato y documentos contractuales sobre los requisitos de las empresas contratistas para mitigar los impactos directos derivados de las actividades propias del Proyecto, de tal manera de asegurar el cumplimiento de las obligaciones en el proceso constructivo, incluyendo la salud y seguridad de la mano de obra y el público. Al respecto, se deberán incluir en los documentos del Contrato cláusulas relacionadas con las reglas del buen arte de la construcción aplicables a los diferentes componentes del proyecto global, referente a medidas de reducción y/o compensación de efectos negativos sobre el medio socio ambiental.

El Contratante necesita designar una sección con responsabilidades para supervisar el programa de construcción, estar en contacto con las entidades público/privadas participantes y responder a los problemas que surjan en el transcurso de la construcción.

Durante los trabajos de construcción, se deberán tener en cuenta las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo sancionadas con fuerza de Ley, así como las Especificaciones Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC, específicamente durante la etapa de construcción del Proyecto Vial.

En el caso de ser tercerizado el servicio de fiscalización de las obras, la Consultora que sea contratada por el MOPC o Contratante deberá contar con un especialista ambiental, con conocimiento de las gestiones ambientales, de manera a controlar la implementación de las

medidas y planes de mitigación referentes a las diferentes etapas de la obra, además del cumplimiento de especificaciones ambientales.

Para la mitigación de los impactos directos se aplicará lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, los responsables de la aplicación de las mismas serán las empresas contratistas de la obra. Los costos de la implementación de las medidas de mitigación establecidas en las ETAG's estarán contempladas dentro del costo global de la obra.

Los planes y programas por implementarse para la mitigación de los impactos directos forman parte del Plan de Acción Socio Ambiental (PASA) de las empresas contratistas y deberán ser desarrollados y ejecutados por las empresas en el periodo de ejecución de las obras, que como mínimo los siguientes:

- Plan de Información a la Comunidad y Atención de Reclamos
- Plan de Comunicación con los usuarios
- Programa de Interrupción de servicios públicos existentes
- Plan de gestión de autorizaciones y permisos
- Programa de Vinculación de Mano de Obra
- Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación mediante Lista de Chequeo en el Campamento/Obrador
- Programa de Manejo de explosivos
- Plan de Manejo y Disposición de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes
- Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene y seguridad en la obra
- Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos
- Programa de Manejo de Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural
- Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional
- Plan de Señalización e instalación de Cartelería en Zona de Obra
- Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas
- Programa de Monitoreo

- Plan de Emergencia y Contingencia

## **OBJETIVOS**

- Controlar la calidad ambiental y social de las actividades y productos de las empresas contratistas durante todo el periodo de construcción de la obra vial, a través de un seguimiento detallado en el terreno y la aplicación de las medidas de mitigación y protección ambiental.
- Documentar detalladamente los procesos utilizados por las empresas contratistas de construcción para la aplicación de las medidas de mitigación y normas de protección ambiental definidas en el estudio.
- Documentar detalladamente los resultados obtenidos por las empresas contratistas en la aplicación de las medidas y normas de protección ambiental definidas.
- Evaluar a las empresas contratistas de construcción en el cumplimiento de sus responsabilidades y objetivos ambientales definidos.
- En casos de incumplimientos de los términos ambientales del Contrato, recomendar al Contratante sobre las sanciones y penalizaciones que se deberán aplicar.

## **ACTIVIDADES**

El Consultor ambiental asignado a la obra deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Presencia permanente del consultor acompañando todas las etapas de la obra en el sitio de su implantación.
- Tendrá acceso a las informaciones que necesite para documentar los temas de su responsabilidad.
- Mantendrá comunicación constante con la Dirección de Gestión Ambiental del MOPC sobre los temas de interés relativos a sus responsabilidades.
- Informará sobre las solicitudes de pago de las empresas contratistas (certificados>) sobre los aspectos asociados a sus responsabilidades ambientales.
- Informará sobre la calidad de los procesos y resultados de las aplicaciones de las especificaciones, y las recomendaciones y planes de mitigación por parte de las empresas contratistas.
- Recomendará las sanciones y otras medidas punitivas cuando haya incumplimiento de las especificaciones y medidas ambientales.



- Presentará informaciones directamente a la Dirección de Gestión Ambiental del MOPC sobre los resultados de su trabajo. Esta dependencia ministerial deberá proveer los informes al MADES según requerimiento.

**REQUISITOS:** El programa deberá ser ejecutado por la contratista de obras y de acuerdo a las Especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el Fiscal Ambiental del proyecto.

**EQUIPO TECNICO:** Consultor especializado, con un mínimo de 6 años de experiencia en cuestiones ambientales de obras similares. Deseable experiencia en seguridad ocupacional. El técnico asignado al control de las medidas de mitigación del proyecto debe ser acompañado del supervisor asignado por el Contratante.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION:** fase de construcción.

**COSTOS ESTIMADOS:** A incluir en el presupuesto elaborado por la contratista, incluido como parte de ítem de obra.

**RESPONSABLE:** La Contratista de la Obra será la responsable de la correcta implementación del programa durante la Etapa Constructiva.

## **2. Programa de Educación Ambiental e Higiene Laboral en Obradores y Campamento**

El enfoque de este programa es concienciar al personal de obra y técnicos sobre los aspectos ambientales, sociales y prácticas de seguridad e higiene laboral.

Las empresas contratistas deberán adoptar todas las medidas de seguridad para prevenir accidentes al personal. Deberán observar las normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, aplicables a los trabajadores dependientes, además de otras normas de seguridad industrial y las leyes respectivas que sean aplicables.

La conducción general de la Obra deberá llevarse a cabo de acuerdo con las prácticas de seguridad para trabajos de construcción, las normas y Reglamentos de Seguridad Industrial vigentes en el Paraguay. Las empresas deberán cumplir con las exigencias establecidas por el Contratante sobre el aspecto relacionado a la seguridad.

### **OBJETIVO**

- Concienciar al personal de obra, ingenieros y obreros en general, sobre la importancia de la protección del medio socio ambiental, la vigencia de las leyes ambientales y sus penalizaciones por incumplimientos.

- Capacitar a los trabajadores en general en el manejo y control de desechos contaminantes en los campamentos obradores y en los frentes de obra, durante la etapa de construcción y la adopción de conductas compatibles con el medio socio ambiental.
- Capacitar y concienciar en el correcto uso de las ETAGs y Normas de Higiene y Seguridad Laboral en Obras Viales.

#### **ACTIVIDADES**

- Se realizarán charlas, antes del inicio de la obra en los campamentos y obradores, y durante la fase de construcción.
- Se elaborarán trípticos alusivos a las medidas correctoras que deben implementarse durante las obras y en la etapa de cierre de las actividades, que serán entregados durante las charlas.
- Se realizarán charlas de capacitación en el manejo de residuos, higiene y seguridad, durante la fase de operación, en campamentos y obradores.
- Las charlas estarán dirigidas a Ingenieros, operarios y obreros en general.

**REQUISITOS:** El programa deberá ser ejecutado por la contratista de obras y de acuerdo a las Especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el Fiscal Ambiental del proyecto.

**EQUIPO TECNICO:** Consultor especializado, con un mínimo de 6 años de experiencia en cuestiones ambientales de obras similares. Deseable experiencia en seguridad ocupacional. El técnico asignado al control de las medidas de mitigación del proyecto debe ser acompañado del supervisor asignado por el Contratante.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION:** fase de construcción.

**COSTOS ESTIMADOS:** A incluir en el presupuesto elaborado por la contratista, incluido como parte de ítem de obra.

**RESPONSABLE:** La Contratista de la Obra será la responsable de la correcta implementación del programa durante la Etapa Constructiva.

### **3. Programa de Señalización Vial en Obra**

#### **OBJETIVO**

- Ofrecer un sistema de señalización adecuada para personal de obra, vehículos y peatones.

### **ACTIVIDADES**

En el presente programa se incluirán carteles del tipo temporal o permanente con figuras y textos alusivos a la protección y conservación del medio ambiente, así como también a la seguridad del personal de obra, vehículos y peatones en general.

Para la colocación de la señalización se tendrán en cuenta lo siguientes aspectos:

- La señalización será confeccionada de forma tal que sean fácilmente visibles a distancias y en las condiciones que se pretenden ser observadas.
- Se utilizarán leyendas en idioma español y/o gráficos, que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.
- Todas las señales deberán ser claras y legibles, y estarán convenientemente ubicadas, dándoles el uso oportuno a lo largo de todo el predio.
- Las señales de tipo preventiva se encontrarán ubicadas 200 m antes de la situación que se quiera destacar.
- En los casos que se requiera el empleo de una serie de señales preventivas la señal más cercana al sitio donde se presenta la situación especial se encontrará a 100 metros.
- En caso de que debiera realizarse alguna reposición de algún servicio, infraestructura o instalación se deberá tener en cuenta lo establecido en la Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras del Viceministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del MOPC, que se aplicable a la actividad a realizar.

Además, se deberán señalar los siguientes aspectos:

- Áreas de trabajo
- Zonas de excavaciones
- Áreas de acceso restringido
- Sitios de disposición de residuos
- Usos de elementos de seguridad laboral
- Ubicación de baños y vestuarios
- Prohibición de arrojar basuras y efectuar quemas
- Indicadores de condiciones de peligro

**REQUISITOS:** El programa deberá ser ejecutado por la contratista de obras y de acuerdo a las Especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el Fiscal Ambiental del proyecto.

**EQUIPO TECNICO:** Consultor especializado, con un mínimo de 6 años de experiencia en cuestiones ambientales de obras similares. Deseable experiencia en seguridad ocupacional. El técnico asignado al control de las medidas de mitigación del proyecto debe ser acompañado del supervisor asignado por el Contratante.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION:** fase de construcción.

**COSTOS ESTIMADOS:** A incluir en el presupuesto elaborado por la contratista, incluido como parte de ítem de obra.

**RESPONSABLE:** La Contratista de la Obra será la responsable de la correcta implementación del programa durante la Etapa Constructiva.

#### **4. Programa de recuperación Ambiental de Áreas de Prestamos**

##### **OBJETIVOS**

- Realizar la recomposición paisajística de las zonas de préstamos.
- Efectuar la readecuación de los lugares asiento de los campamentos.

##### **ACTIVIDADES**

- Elaborar un plan de acción para la recomposición paisajística de las áreas de préstamo de acuerdo a las indicaciones de la fiscalización ambiental y de las ETAGs.
- Elaborar un Plan de Gestión de residuos en campamentos y Plan de adecuación luego del abandono de los campamentos.
- Con el objeto de disminuir posibles impactos ambientales producidos como consecuencia de la ejecución de esta actividad, el Contratista deberá considerar lo siguiente:
  - La tierra vegetal que fuese encontrada tanto en las áreas de excavaciones, corte, y en las de relleno, deberá ser retirada, transportada y apilada en los lugares seleccionados y aprobados para tal propósito.
  - Los materiales provenientes de las excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de las obras deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas a fin de impedir el retorno de materiales sólidos o en suspensión a los cursos de agua.

- Se minimizará la circulación de maquinaria pesada en terrenos dedicados a la agricultura, para evitar que los suelos resulten compactados y sufran merma de su potencial agrícola.
- Los equipos de movimientos de suelos deberán ser de tecnología de baja emisión de gases, partículas y niveles de ruido, y estar en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Para cortes de importantes alturas los mismos deberán realizarse en bancadas en las alturas previstas en el proyecto o definidas por la fiscalización.
- Previo a la construcción de un terraplén y donde necesariamente se requiera la utilización de préstamo lateral para la conformación del mismo, se deberán seleccionar los sitios más adecuados para esta actividad, teniendo en cuenta aspectos de requerimientos técnicos y de menor susceptibilidad al daño ambiental, con miras a minimizar los efectos producidos por el préstamo lateral de material. No se permitirá la utilización de préstamos laterales en zonas donde los suelos son arenosos.
- En el caso de material con elevada expansión y baja capacidad de soporte o de suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta la cota que indique la Fiscalización.
- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desperdicios dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de aseo y manejo de contaminantes, donde deberá especificar y detallar para cada caso, el almacenamiento y manejo de desechos y su destino final.
- En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de esta tarea, deban operar en tierras húmedas, estos deberán ser ubicados sobre plataformas.
- Se deberán limitar las operaciones a las áreas netamente necesarias, y el terreno natural próximo a las estructuras proyectadas no deberá alterarse sin previo aviso y sin autorización de la Fiscalización.
- Se deberá evitar que las excavaciones queden expuestas a la acción erosiva natural, por lo tanto, se deberán realizar en perfecta coordinación con el inicio de los

trabajos de construcción, y teniendo presente la capacidad operativa del Contratista.

- Donde sea necesario se deberán proteger las paredes de la excavación para evitar deslizamientos, por medio de empalizadas, entibado y apuntalamientos adecuados.
- En la ejecución de los cortes de terrenos, las crestas deberán ser modeladas y estabilizadas con el objeto de evitar terminaciones angulosas e inestables.
- El material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura, de zanjas o de yacimientos de suelos, en la medida que sea adecuado a juicio de la Fiscalización.
- El suelo resultante de las excavaciones de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén, no deberá ser empleado en la construcción; el Contratista se responsabilizará de la disposición final en los lugares que indique la Fiscalización.
- Las excavaciones no deberán interrumpir el tránsito vial o peatonal, para lo cual se deberán conformar los caminos auxiliares y habilitar pasos peatonales seguros durante el tiempo que permanezcan las excavaciones.
- Con el fin de controlar posibles procesos erosivos se deberán empastar los taludes del terraplén, de manera temprana, con el material de desbroce previamente acumulado y se favorecerá el crecimiento de especies arbustivas de bajo porte sobre la zona de préstamo, esto con el fin de mejorar las condiciones ambientales y el recurso paisajístico. En caso de que no se disponga del material adecuado, se procederá a sembrar semilla o estolones de grama, previamente seleccionada y aprobada.
- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén o con los materiales acopiados y así posibilitar el desarrollo de tapiz herbáceo de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final.
- Los terraplenes en áreas húmedas deberán ser construidos en el fondo con materiales granulares o rocosos para asegurar un drenaje libre. También se debe considerar el uso de una capa filtrante de arena, colocada debajo del relleno y/o geotextiles.
- La construcción de terraplenes en zonas pantanosas debe realizarse con el uso de geomallas y geotextiles, que proveen filtración, separación de materiales diferentes,



refuerzo para soportar mayores cargas y grandes economías en excavación y acarreo de materiales.

- No se aceptarán taludes que presenten un escarpe mayor a 3H: 1V, sin tomar todas las medidas y realizar las obras provisionarias o permanentes para evitar la erosión, principalmente cuando exista ensanchamiento de terraplenes.
- El transporte de materiales deberá efectuarse según los siguientes lineamientos:
  - La carga (material) deberá quedar completamente depositada en los contenedores o sitios preparados al efecto, de tal forma que se evite su derrame, pérdida o escurrimiento.
  - La carga transportada, en caso de ser material granular, deberá ser cubierta con un material resistente para evitar su dispersión y la contaminación.
  - La descarga o almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la realización de la obra, se llevará a cabo dentro de áreas específicas en los obradores, o zona de obra y para tal efecto, los materiales deberán ser estibados adecuadamente, y deberán instalarse todos los mecanismos y elementos requeridos para garantizar el tránsito vehicular y las señalizaciones necesarias para la seguridad del personal de la obra, peatones y público en general.
  - Se prohíbe la descarga o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales para la realización de la obra sobre zonas verdes, áreas arborizadas y en todo cuerpo de agua.
  - Los materiales deberán protegerse, en especial, aquellos que sean fácilmente arrastrados por el agua o por el viento.
  - Los vehículos destinados al transporte de arena, ripio, tierra, o materiales de construcción serán protegidos con una lona de manera a evitar el derrame de la carga. Deberán contar con dispositivos de seguridad y señalización (Banderillas; luces; cintas reflectivas etc.). Los operadores deberán estar capacitados en el manejo de equipos y en medidas de seguridad industrial.
  - Los equipos pesados para la carga y descarga de materiales deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de la seguridad industrial.

- A todos los equipos se les deberá colocar en un lugar la capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligros especiales. Las instrucciones y advertencias deberán ser fácilmente identificables por el operador cuando éste se encuentre en situación de control.

**REQUISITOS:** El programa deberá ser ejecutado por la contratista de obras y de acuerdo a las Especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el Fiscal Ambiental del proyecto.

**EQUIPO TECNICO:** a cargo de la Contratista de Obras.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION:** fase de construcción.

**COSTOS ESTIMADOS:** A incluir en el presupuesto elaborado por la contratista, incluido como parte de ítem de obra.

**RESPONSABLE:** La Contratista de la Obra será la responsable de la correcta implementación del programa durante la Etapa Constructiva.

## **5. Programa de Recomposición Paisajística y Protección de márgenes del cauce.**

La recomposición paisajística se orienta a que el efecto sobre el paisaje original sea lo menos notorio posible. Este programa incluye las medidas a ser consideradas para la protección y el manejo adecuado de las comunidades vegetales que se encuentren en el área de emplazamiento de la obra, incluyendo la recomposición de la vegetación afectada.

### **OBJETIVOS**

- Implementar medidas que prevengan, minimicen o mitiguen los impactos negativos producidos a la comunidad vegetal existente.
- Restablecer y/o mejorar la situación de los bosques protectores del cauce hídrico.
- Desarrollar medidas que faciliten la restauración o recomposición paisajística.
- Apoyar medidas que contribuyan a la protección y/o mejora de la comunidad vegetal.

### **ACTIVIDADES**

El programa de recomposición paisajística se realizará utilizando exclusivamente especies nativas.

A continuación, se exponen el conjunto de medidas contempladas en el presente programa:

- Se dejará una franja de protección para el Arroyo respetando lo establecido en la ley N° 4241 “De restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio Nacional, es decir se mantendrá la vegetación existente al margen del arroyo y se aumentará en dicha zona”.
- Se realizará una reforestación con especies nativas en las áreas afectadas por las actividades de desbroce y remoción de vegetación.
- Se mantendrá en lo posible la mayor cantidad de las especies nativas que existen y crecen naturalmente en el lugar.

**REQUISITOS:** El programa deberá ser ejecutado por un profesional con formación en el área forestal de por lo menos 5 de años experiencia en el área.

**COSTOS:** A incluir en el presupuesto elaborado por la contratista, incluido como parte de ítem de obra.

**RESPONSABLE:** La Contratista de la Obra será la responsable de la correcta implementación del programa durante la Etapa Constructiva.

## **MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES INDIRECTOS**

### **6. Programa de Monitoreo Ambiental:**

#### **6.1. Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos**

##### **OBJETIVOS**

- El objetivo del Monitoreo de los recursos hídricos en el marco del Proyecto es el de evaluar la situación ambiental del A° Cañada Lorito en la etapa de construcción.
- Identificar los cambios en la composición fisicoquímica e hidrológica A° Cañada Lorito.

##### **ACTIVIDADES**

###### **a. Monitoreo hidrológico**

Se procederá a la instalación y lectura periódica de hidrómetros en el A° Cañada Lorito; teniendo en cuenta los sitios según la accesibilidad y seguridad de las instalaciones. Las reglas serán ubicadas en las pilas del puente y deberán ser colocadas en forma escalonada de manera a posibilitar su lectura para las condiciones hidrológicas: aguas bajas, medias y altas.

Se deberá, además, realizar la medición de caudal, además de instalar estaciones fijas en el cauce del A° Cañada Lorito para mediciones de altura de agua acompañada de las mediciones de caudal para las diferentes condiciones hidrológicas como bajante, medio y crecida.

Los datos de niveles registrados serán utilizados para la elaboración de las curvas nivel caudal correspondientes a las estaciones consideradas en el estudio para periodos de un año de monitoreo.

Deberán, además, realizarse procesamientos de las mediciones efectuadas de caudal y altura del agua. Todas las mediciones efectuadas deberán estar bien identificadas a través de fotografías, con fechas, y con las características de los sitios seleccionados.

#### **b. Monitoreo de calidad de agua**

- Descripción

El monitoreo de calidad de agua comprende la verificación de la calidad del agua del cauce A° Cañada Lorito y la identificación de los posibles riesgos provenientes de las variaciones fisicoquímicas y el incremento de nutrientes en la corriente hídrica afectada por la obra vial.

- Monitoreo

Se ejecutará el monitoreo del curso de agua afectado, con la realización de dos campañas durante la construcción, en cada punto de muestreo, con los correspondientes análisis laboratoriales para la determinación de valores de los parámetros físicos, químicos y biológicos. Las operaciones de muestreo y análisis deben asegurar que las muestras tomadas sean representativas y válidas y, por lo tanto, que los valores de los parámetros analizados sean iguales a aquellos que tienen el agua al momento y en el lugar de muestreo. La representatividad de las muestras está en función de las técnicas de muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.

Se tomarán muestras discretas, es decir, en un punto determinado – sección media del curso – y a cierta profundidad – nivel superficial (10 a 50 cm de profundidad).

El volumen y tipo de envase para las muestras estará de acuerdo con la cantidad de parámetros a ser analizados, como también al método analítico y a la concentración esperada en el medio acuático. Se considerará la realización de dos o tres réplicas por cada parámetro.

Para los parámetros que necesiten ser medidos in situ, inmediatamente después de tomada la muestra, se utilizarán sensores de medidas directas en el agua, como son: pH, turbidez,

conductividad y oxígeno disuelto. Los demás parámetros serán determinados en el laboratorio propuesto, sobre muestras debidamente preservadas y refrigeradas.

Las técnicas analíticas para utilizar son las recomendadas por el Standard methods for the examination of water and wastewater – APHA – AWWA – WPCF – Edición 2012. Se podrá subcontratar los servicios de Laboratorios habilitados y que cuenten con el equipamiento necesario para efectuar los análisis de calidad de agua. Los parámetros fisicoquímicos y biológicos para analizar son los siguientes:

- Coliformes fecales
- pH (potencial de Hidrógeno)
- DBO5
- Nitratos
- Fosfatos
- Temperatura (agua y aire)
- Turbidez
- Sólidos Disueltos Totales
- Oxígeno Disuelto
- Hidrocarburos, Aceites y Grasas.

Para las evaluaciones deberá ser utilizada como guía la Clasificación Para Recursos Hídricos – Padrón de Calidad de Agua en el Territorio Nacional establecidas por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Resolución 222/2002.

A los efectos de la interpretación de los resultados de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, se efectuará estimación estadística de la carga de nutrientes (N y P) y recuento bacteriológico mediante la aplicación de estadística inferencial de ciertos parámetros, buscando las diferencias significativas en periodos de tiempos determinados.

En cuanto a la interpretación de resultados y las conclusiones de la calidad del agua de las corrientes hídricas, el interés se centra en demostrar en qué medida las acciones desarrolladas durante la construcción y puesta en operación de la obra vial afectan las condiciones fisicoquímicas y biológicas del agua.

transporte al laboratorio.

**RESPONSABLE:** La empresa constructora adjudicada para la obra será el responsable de la implementación de este programa.

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

ELABORACIÓN DEL DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DEL PUENTE A° CAÑADA LORITO, UBICADO EN EL  
RAMAL DE LA RUTA N° 8 EN LA CIUDAD DE TACUATI DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO.

---

**CRONOGRAMA:** 24 meses, durante el proceso constructivo del puente.

**COSTO:** Aproximadamente 12.000 \$.