

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES  
GABINETE DEL VICEMINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS Y  
COMUNICACIONES**

**OBRAS DE CAMINOS VECINALES CON  
PAVIMENTACIÓN TIPO EMPEDRADO Y ASFALTO EN  
LOS DEPARTAMENTOS DE CORDILLERA, SAN  
PEDRO Y GUAIRA**

**Tramo 1: Piribebuy – Caacupé**

**Tramo 2: San Francisco – Calle 6000 Bertoni – Ruta 10**

**Tramo 3: San José Obrero – Ruta 10**

**Tramo 4: Calle Bertoni – Calle 4000**

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Consultor Ambiental: Ing. Amb. Natalia Vidal  
Registro CTCA: I-1224**

**Marzo 2021**



<b>1. Antecedentes</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3. Área del Estudio</b>	<b>4</b>
<b>4. Alcance de la Obra</b>	<b>12</b>
<b>5. Determinación de los Potenciales Impactos</b>	<b>17</b>
<b>6. Plan de Gestión Ambiental y Social</b>	<b>34</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>48</b>
<b>9. Referencias</b>	<b>48</b>



## 1. ANTECEDENTES

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones ha llamado a Licitación Pública Nacional N°69/2019 para las Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación tipo Empedrado y Asfalto en los departamentos de Cordillera, San Pedro y Guaira. Lote 1, Lote 2, Lote 3, Lote 4, Lote 5, Lote 6 y Lote 7, de los cuales los lotes 1, 4, 5 y 7 no cuentan con Declaración de Impacto Ambiental, motivo por el cual se elabora el presente estudio, con el fin de adecuar las obras a la legislación ambiental vigente.

A continuación, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental de los siguientes tramos, que a razón del presente estudio se denominan:

Tramo 1: Piribebuy – Caacupé

Tramo 2: San Francisco – Calle 6000 – Rita 10

Tramo 3: San José Obrero – Ruta 10

Tramo 4: Calle Bertoni – Calle 4000

## PRESENTACIÓN

### Nombre del proyecto

**“OBRAS DE CAMINOS VECINAES CON PAVIMENTACIÓN TIPO EMPEDRADO Y ASFALTO EN LOS DEPARTAMENTOS DE CORDILLERA, SAN PEDRO Y GUAIRA: Tramo 1: Piribebuy – Caacupé; Tramo 4: San Francisco – Calle 6000 Bertoni – Rita 10; Tramos 5: San José Obrero – Ruta 10; Tramos 7: Calle Bertoni – Calle 4000.”.**

### Identificación del proponente

<b>Proponente</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC)
<b>Representante Legal ante el MADES</b>	Lic. Mirta Medina Ruiz, Directora Dirección de Gestión Socio Ambiental
<b>Responsable de la ejecución del proyecto</b>	Dirección de Caminos Vecinales Ing. Rodolfo Segovia - Director
<b>RUC</b>	80004239-5
<b>Dirección administrativa</b>	Oliva y Alberdi N° 411
<b>Ciudad</b>	Asunción
<b>Teléfono/Fax</b>	595 (021) 4149000
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.mopc.gov.py/">http://www.mopc.gov.py/</a>

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

El Estudio de Impacto Ambiental Preliminar “Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Cordillera, San Pedro y Guaira. Lote 1, Lote 4, Lote 5 y Lote 7” ha sido elaborado a fin de adecuar el proyecto a la normativa legal ambiental vigente del país y, específicamente, con la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y N° 954/13, con el propósito último de acceder a la Declaración de Impacto Ambiental, que constituye la Licencia Ambiental expedida por el



Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), que permitiría continuar con los procedimientos para el desarrollo del Proyecto.

El presente estudio, busca garantizar la viabilidad desde el punto de vista ambiental, con énfasis en la seguridad de la población que habita en el área de influencia y considerando las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES.

El EIAp del proyecto pretende identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que producirá el proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. Además de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación a ser implementadas de manera a que las diferentes etapas del proyecto sean ambientalmente sustentables.

## 2.2 Objetivos específicos

- Definir y caracterizar el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Describir las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, económicos y sociales en las áreas de influencia del proyecto.
- Detallar las consideraciones legislativas y normativas ambientales vigentes relacionadas al proyecto.
- Predecir, identificar, interpretar, valorar y evaluar los posibles impactos socioambientales, tanto positivos como negativos, asociados a las diferentes etapas; y sus consecuencias en las áreas de influencia del Proyecto.
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental con las medidas de mitigación de los impactos negativos identificados, para mantenerlos en niveles admisibles, y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en las áreas de influencia del Proyecto.

## 3. ÁREA DEL ESTUDIO

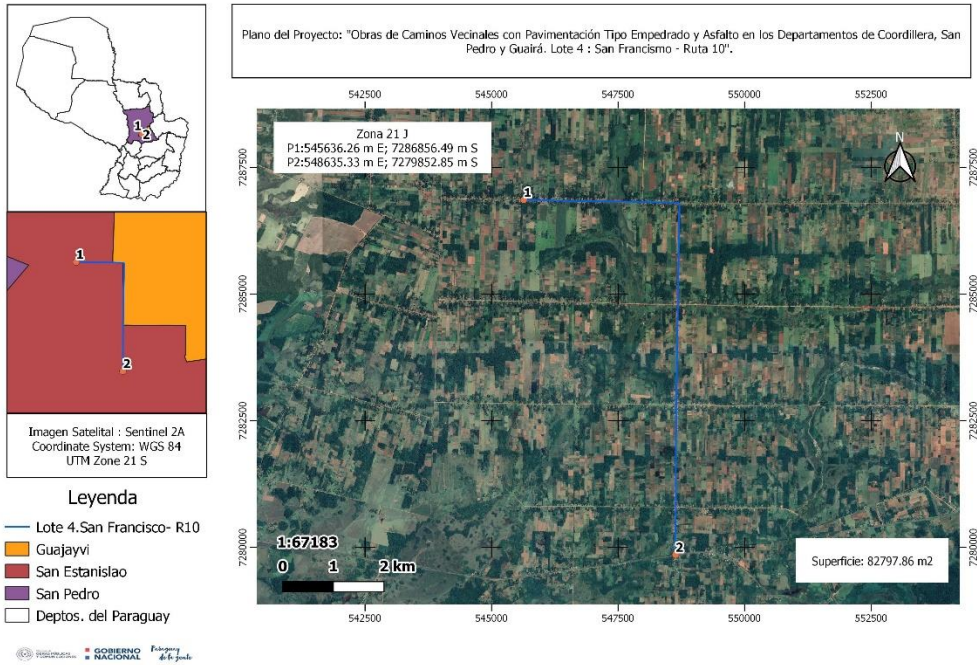
El tramo 1, Tramo Piribebuy – Caacupé de 3,27 km de longitud se encuentra en el Departamento de Cordillera, el tramo mencionado se encuentra en la Ecorregión Litoral Central, ecorregión que se describe más adelante.



**Mapa 1.** Plano del proyecto. Tramo 1



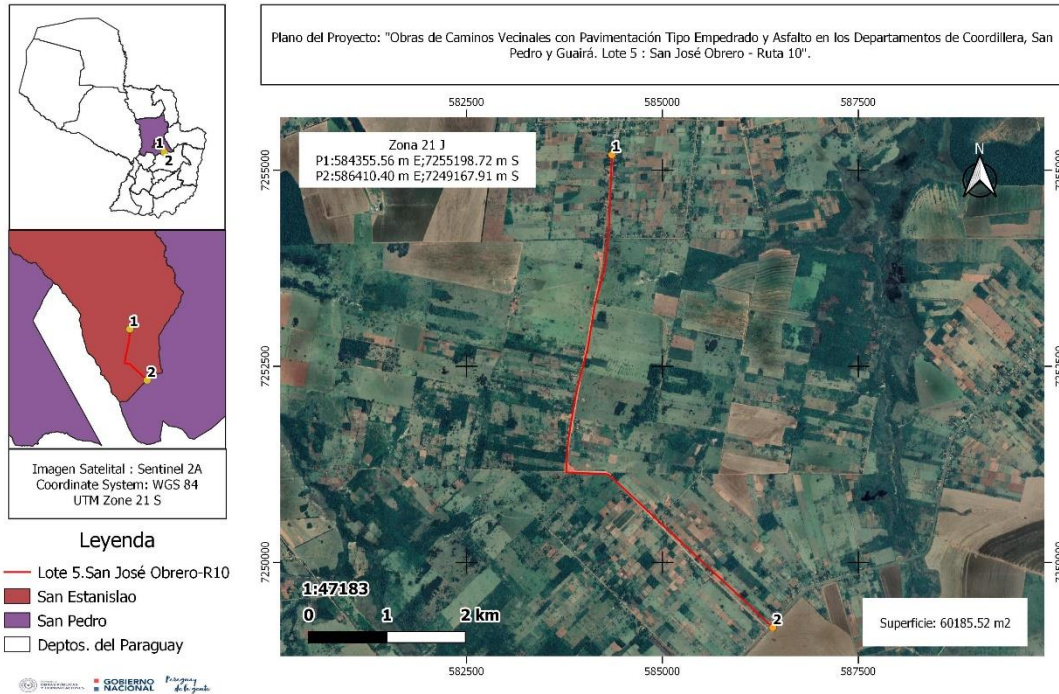
El tramo 2, San Francisco – Ruta 10 de 11,59 km de longitud se encuentra en el Departamento de San Pedro, el tramo mencionado se encuentra en las Ecorregiones Litoral Central y Selva Central.



**Mapa 2. Plano del Proyecto. Tramo 2**



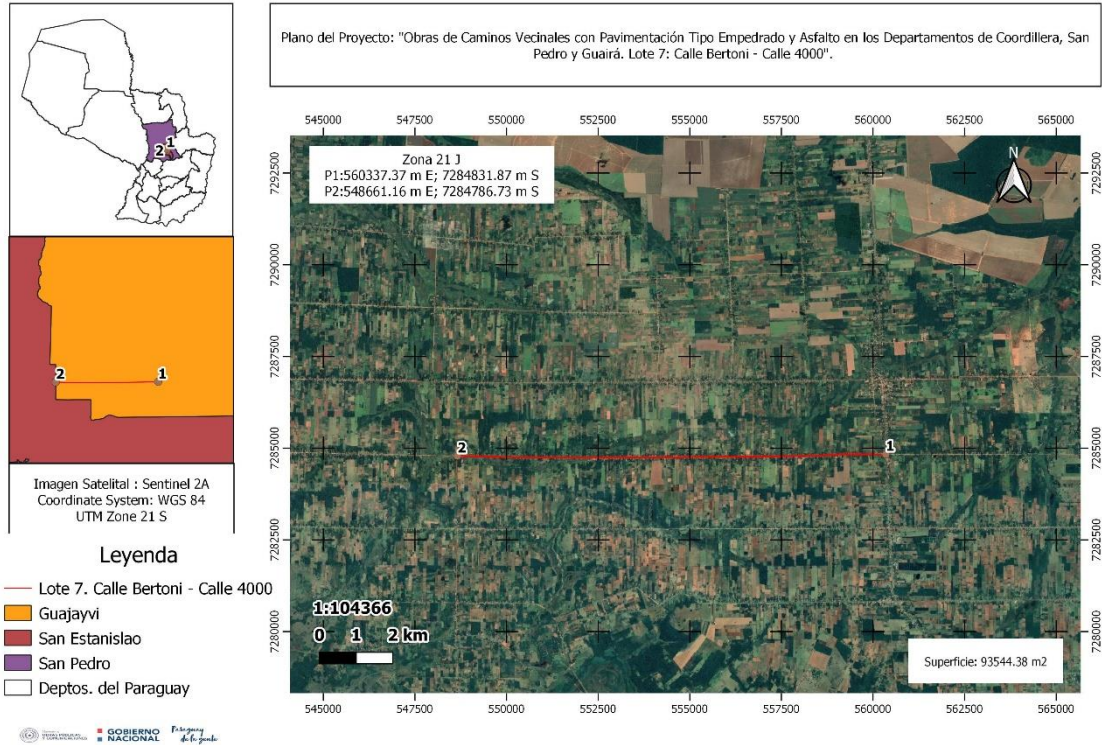
El tramo 3, San José Obrero – Ruta 10 de 7,53 km de longitud se encuentra en el Departamento de San Pedro y San Estanislao, el tramo mencionado se encuentra en la Ecorregión Selva Central.



**Mapa 3. Plano del Proyecto. Tramo 3**



El tramo 4, Calle Bertoni – Calle 4000 de 11,687 km de longitud se encuentra en el Departamento de San Pedro, San Estanislao y Guajayvi, el tramo mencionado se encuentra en la Ecorregión Selva Central.



**Mapa 4.** Plano del proyecto. Tramo 4

### 3.1 Área de influencia directa

La delimitación del área de influencia directa (AID) está relacionada con los siguientes aspectos: área de derecho de vía (franja de dominio), área de préstamo de materiales, las instalaciones de apoyo (campamento, áreas de obreros) interferencia de las obras con manantiales de superficie o subterráneos, interferencia con áreas protegidas, áreas de expropiación, cruce de cuerpo de agua, empalme con otros sistemas viales, interferencia con corredores faunísticos de migración. Para la determinación del AID se consideraron los aspectos mencionados. En general se adoptó como área influencia directa, la franja de 100 m a cada lado del eje del camino, en total 200 m. En el mapa a continuación se observa el área de influencia directa

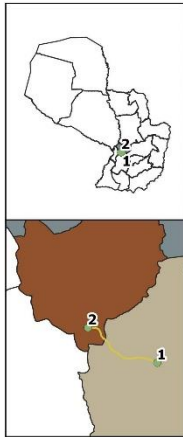


Imagen Satelital : Sentinel 2A  
Coordinate System: WGS 84  
UTM Zone 21 S

Leyenda

- Lote 1 Piribebuy-Caacupé
- AID-100 m
- Caacupé
- Piribebuy
- Coordillera
- Dptos. del Paraguay



Área de Influencia Directa del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Coordillera, San Pedro y Guairá. Lote 1- Tramo Piribebuy - Caacupé."



Mapa 5. Área de influencia directa del área de estudio. Lote 1

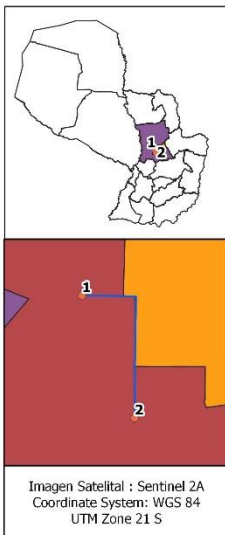


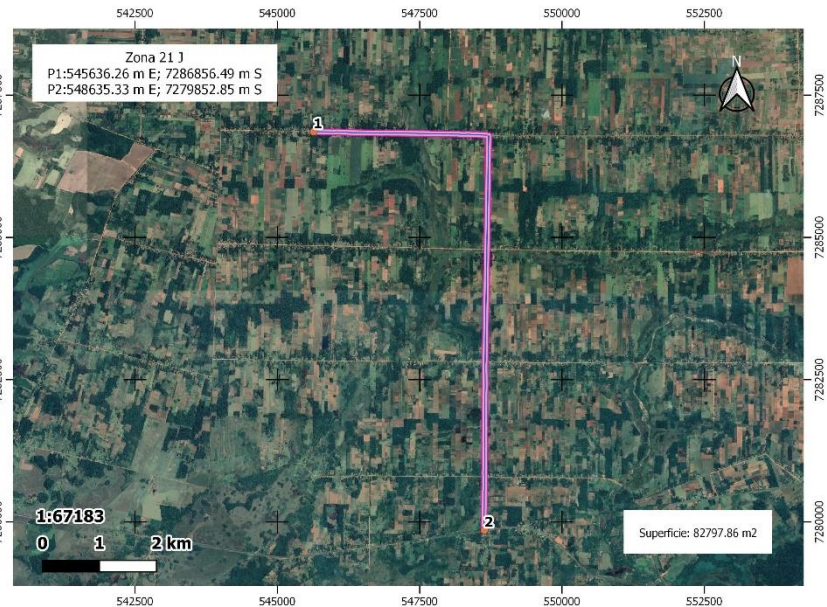
Imagen Satelital : Sentinel 2A  
Coordinate System: WGS 84  
UTM Zone 21 S

Leyenda

- Lote 4.San Francisco- R10
- AID-100m
- Guajayví
- San Estanislao
- San Pedro
- Deptos. del Paraguay

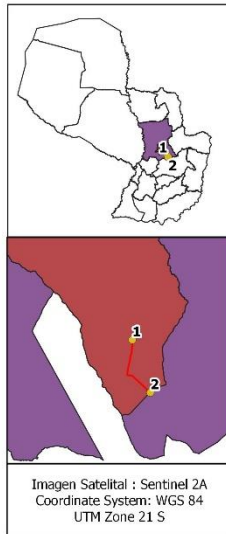


Área de Influencia Directa del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Coordillera, San Pedro y Guairá. Lote 4 : San Francisco - Ruta 10".



Mapa 6. Área de influencia directa del estudio. Lote 2



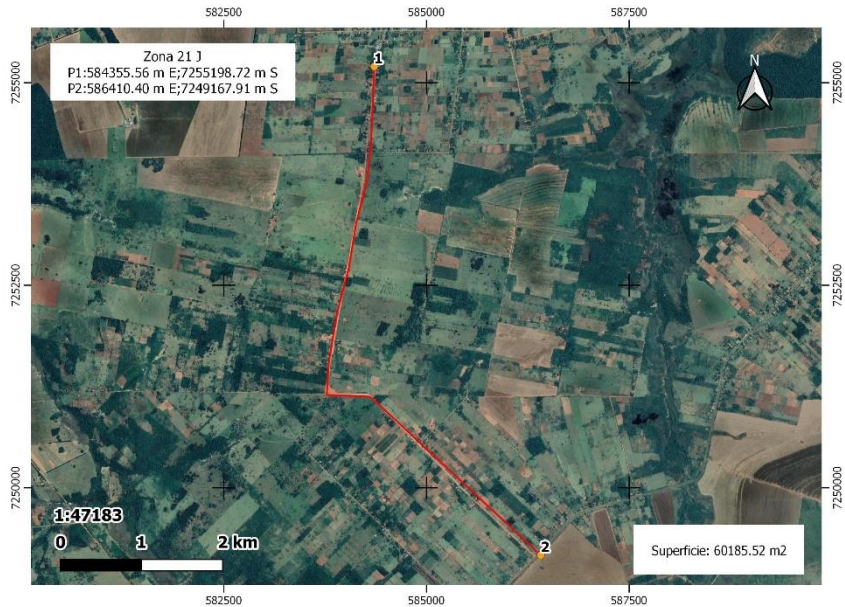


Leyenda

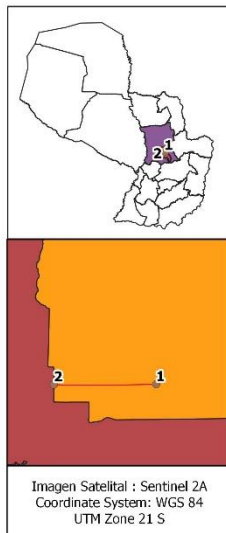
- Lote 5.San José Obrero-R10
- San Estanislao
- San Pedro
- Deptos. del Paraguay



Plano del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Cordillera, San Pedro y Guairá. Lote 5 : San José Obrero - Ruta 10".



Mapa 7. Área de influencia directa del proyecto. Lote 5

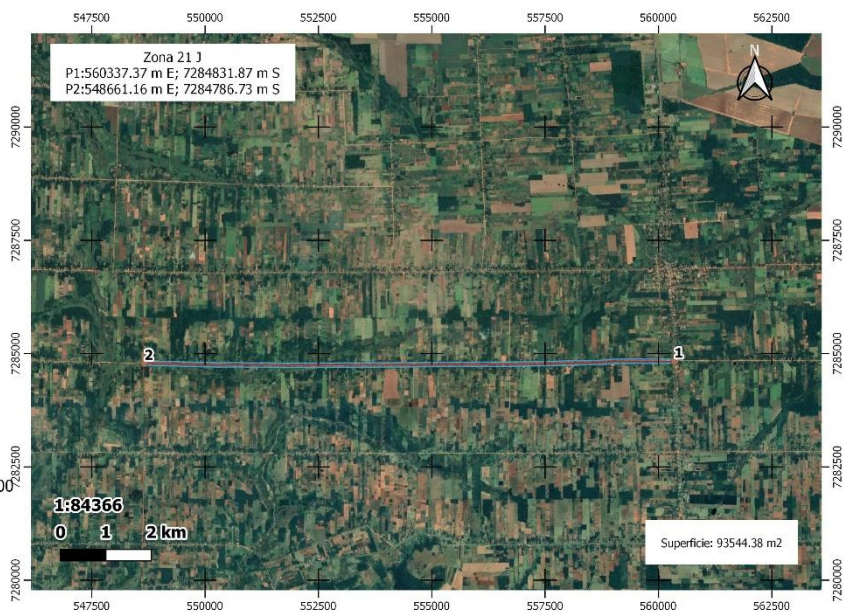


Leyenda

- Lote 7. Calle Bertoni - Calle 4000
- AID-100m
- Guajayvi
- San Estanislao
- San Pedro
- Deptos. del Paraguay



Área de Influencia Directa del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Cordillera, San Pedro y Guairá. Lote 7: Calle Bertoni - Calle 4000".



Mapa 8. Área de Influencia directa del proyecto. Lote 7

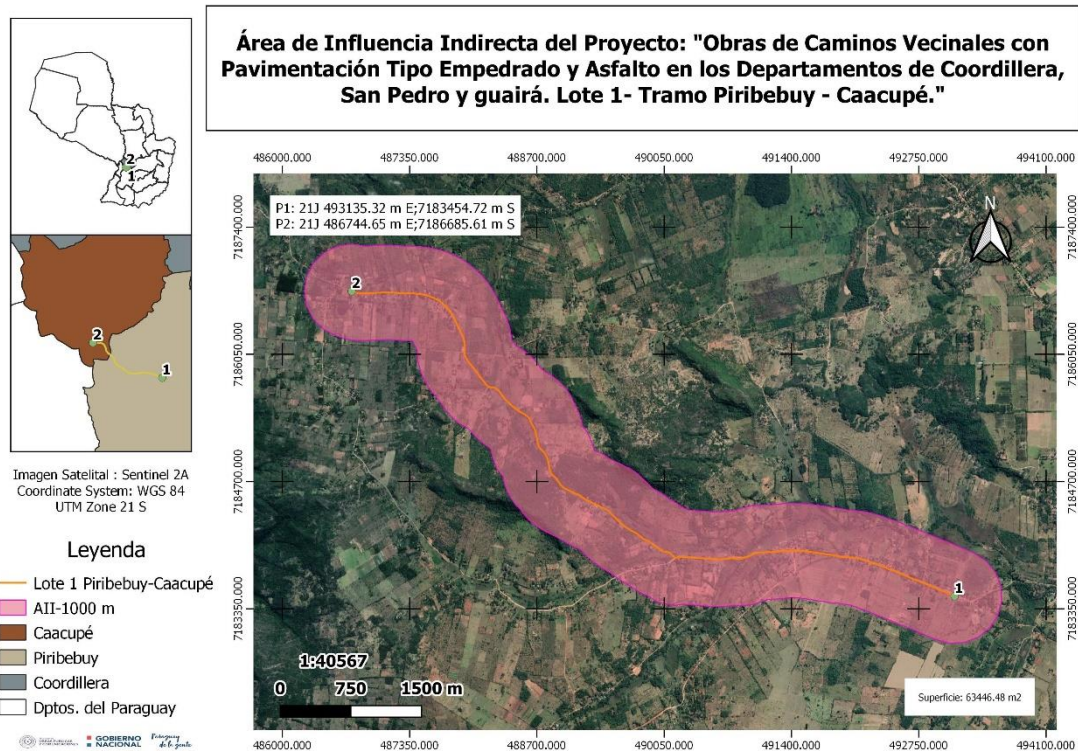


### 3.2 Área de influencia indirecta (AII)

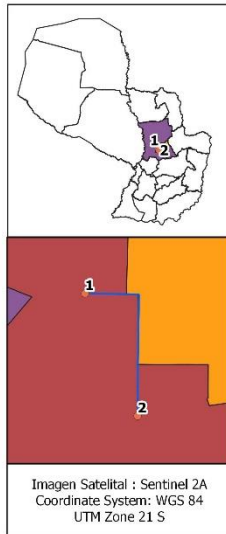
El Área de Influencia de este tramo se definió, a razón del presente estudio, como aquella área servida, influida o modificada por el nuevo trazado del camino en su entorno geográfico inmediato. En esta área se supone que con el desarrollo del Proyecto vial se altere las condiciones de utilización de la tierra, los costos de producción, los ingresos, los sistemas y costos de comercialización y de distribución, costos de transporte, etc.

Para la determinación del área de influencia indirecta de este tramo, además de los criterios de eficiencia económica y de servicio social, se tuvieron en cuenta otras variables como ser; topografía, las diferencias en la distribución de suelos y su fertilidad, las variaciones climáticas en el área de influencia y su efecto en la producción agrícola, la presencia de otros enlaces de transporte existentes o proyectados en la cercanía del camino (competencia), y otros factores locales.

Se estima que el área de influencia indirecta se extiende hasta 1000 metros en total, 500 metros de cada lado del eje del camino.



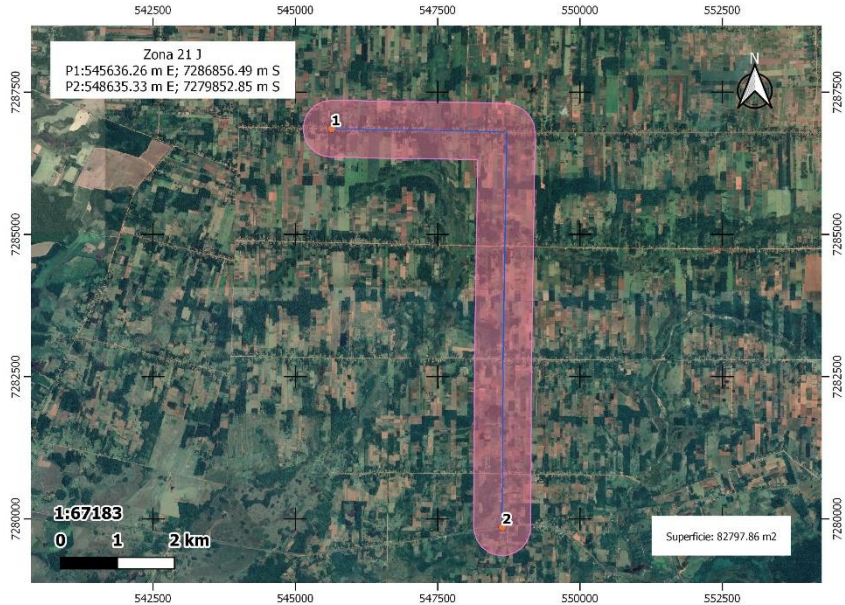
Mapas 9. Área de influencia indirecta del proyecto. Lote 1



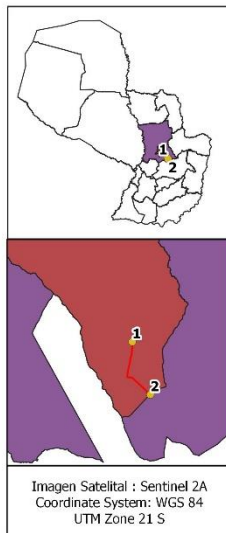
**Leyenda**

- Lote 4.San Francisco- R10
- AII-1000m
- Guajayvi
- San Estanislao
- San Pedro
- Deptos. del Paraguay

Área de Influencia Indirecta del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Cordillera, San Pedro y Guairá. Lote 4 : San Francisco - Ruta 10".



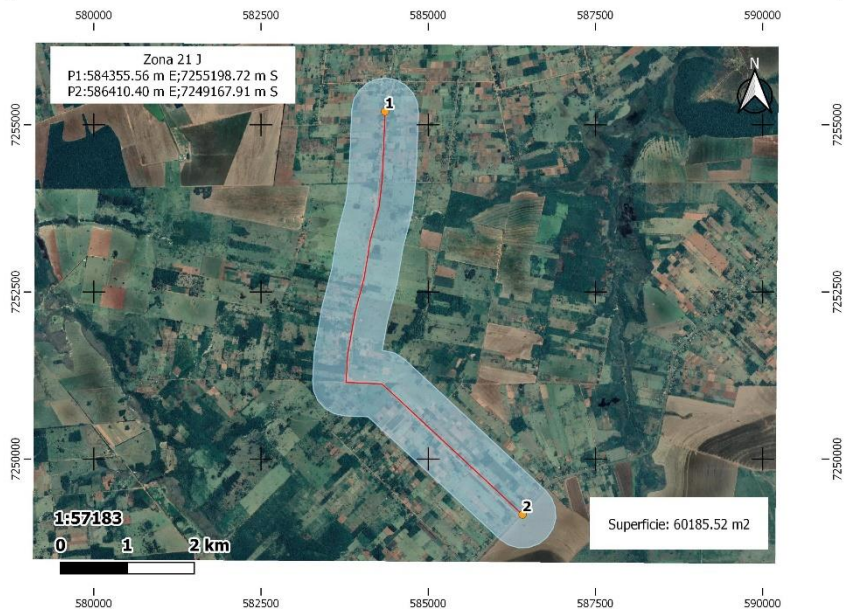
**Mapa 10.** Área de influencia indirecta del proyecto. Lote 4



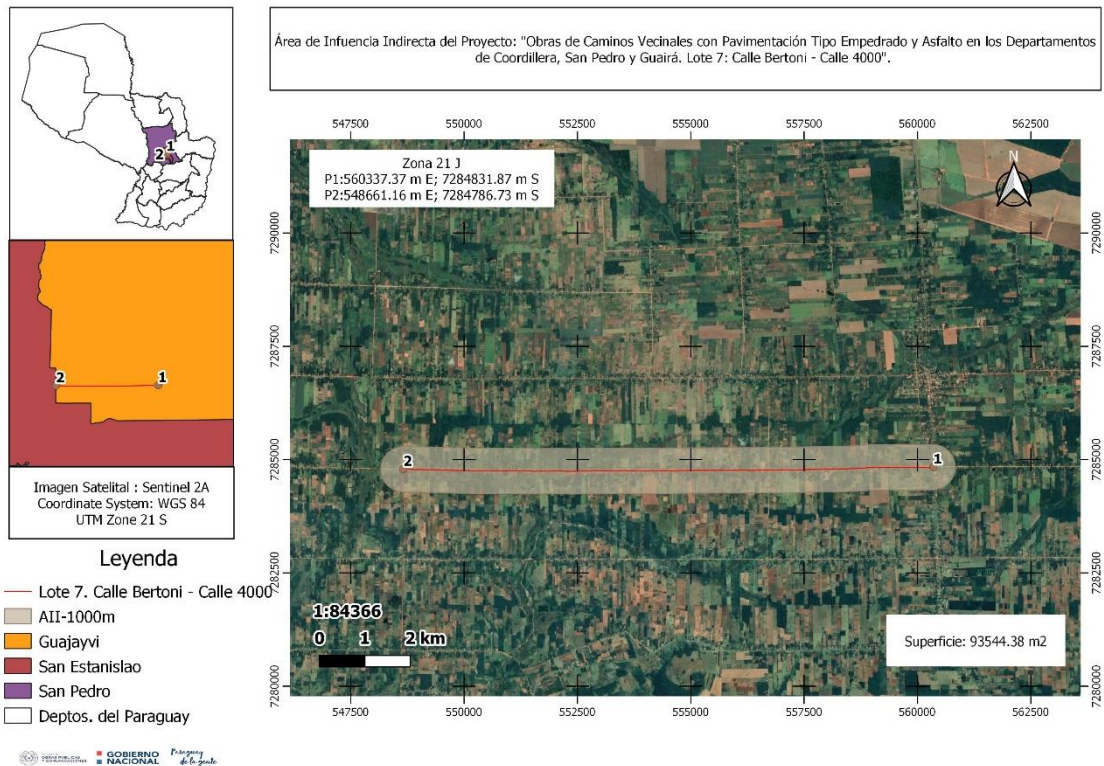
**Leyenda**

- Lote 5.San José Obrero-R10
- AII-1000m
- San Estanislao
- San Pedro
- Deptos. del Paraguay

Área de Influencia Indirecta del Proyecto: "Obras de Caminos Vecinales con Pavimentación Tipo Empedrado y Asfalto en los Departamentos de Cordillera, San Pedro y Guairá. Lote 5 : San José Obrero - Ruta 10".



**Mapa 11.** Área de influencia indirecta del proyecto. Lote 5



**Mapa 12.** Área de influencia indirecta del proyecto. Lote 7

#### 4. ALCANCE DE LA OBRA

##### 4.1 Descripción del Proyecto

Con el objeto de mejorar la condición general de las redes que brindan servicios a la producción y población, mejorando la calidad de circulación en la red no pavimentada, el MOPC ha tomado la iniciativa de mejorar las Rutas Departamentales, que consisten en la Rehabilitación y pavimentación de varios tramos de la Región Oriental, en consecuencia se realiza el Llamado a Licitación Pública Nacional N° 69/2019 "Obras de Caminos Vecinales con pavimentación tipo empedrado y asfalto en los departamentos de Cordillera, San Pedro y Guairá. Lote 1, Lote 4, Lote 5 y Lote 7".

LOTE	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Km)
1	Piribebuy - Caacupé	3.27 km
4	San Francisco – Calle 6.000	4.65 km
	Bertoni – Ruta 10	6.94 km
5	San José Obrero – Ruta 10	7.53 km
7	Calle Bertoni – Calle 4.000	11.687 km

##### 4.1.1 Descripción actual de la vía

A fin de determinar el estado actual de la vía se realizó un relevamiento visual del tramo mencionado, en donde se observaron las condiciones en que se encontraban las mismas, obteniéndose así los datos necesarios para evaluación de las obras requeridas.



El estado de la calzada presenta condiciones regulares y durante el recorrido se pudo observar que ciertas zonas presentan las siguientes características:

- Desperfectos en la calzada
- Baches puntuales.
- Presencia de especies arbustivas en banquetas.

#### 4.1.2 Descripción del proyecto de pavimentación asfáltica

Con este proyecto se realizará la pavimentación asfáltica sobre empedrado de los lotes anteriormente mencionados. Los trabajos consistirán en:

- Mejoramiento del terraplén existente
- Construcción de la subbase de suelo cemento
- Construcción de base granular
- Construcción de Carpeta de Concreto Asfáltico

Las tareas por llevarse a cabo incluirán trabajos de movimiento de suelos, construcción del paquete estructural de obras de arte y de drenaje, así como también la construcción de obras complementarias.

Las especificaciones técnicas se detallan a continuación:

LOTE 1. PIRIBEBUY - CAACUPE				
COD	CODIGO DE CATALOGO	DESCRIPCION	UN.	CANT.
<b>MOVILIZACION E INSTALACIONES</b>				
1	72131701-004	Movilización e Instalaciones	gl	1
<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>				
2	72131701-004	Desbroce, Despeje y Limpieza	ha	4
3	72131701-004	Remoción de Cunetas Revestidas de Hº	ml	120
4	72131701-004	Remoción de Muros de MPB	m²	100
5	72131701-004	Remoción de Alcantarillas	ml	20
6	72131701-004	Remoción de Empedrados o Baches	m2	176
7	72131701-004	Excavación no Clasificada	m³	4.030
8	72131701-004	Excavación de Bolsones	m³	100
9	72131701-004	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	400
10	72131701-004	Terraplén	m³	2.800
11	72131701-004	Relleno de Suelos	m³	10.200
12	72131701-004	Protección Forestal de áreas de Préstamo	un	1
<b>PAVIMENTO</b>				
13	72131701-004	Pavimento Tipo Empedrado	m2	21.000
14	72131701-004	Construcción de Banquina Enripiada	m3	2.942
<b>OBRAS DE DRENAJE</b>				
15	72131701-004	Alcantarilla Tubular 1x Ø1.00	ml	1
16	72131701-004	Alcantarilla Celular 1x1,00x1,00	ml	3
17	72131701-004	Construcción de Pontillones de accesos laterales	ml	60
18	72131701-004	Cordón de Hormigón	ml	6.538
19	72131701-004	Drenes Profundos con Tubos	ml	300
20	72131701-004	Cunetas Revestidas de Hormigón	m3	500
21	72131701-004	Badenes de Hº S. (fck =25 Mpa)	m³	50
22	72131701-004	Concretos	m³	90
23	72131701-004	Hormigón Ciclópeo (60-40) para canaletas, muros y otros usos por Instrucciones de la Fiscalización	m³	100
24	72131701-004	Hormigón Armado fck=21 Mpa para uso general por Instrucciones de la Fiscalización	m³	210
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
25	72131701-004	Revestimiento Vegetal de Taludes	m2	6.538
26	72131701-004	Señalización Vertical	m²	15
27	72131701-004	Mojones de Kilometraje	un	4
28	72131701-004	Construcción de Alambrado	ml	6.431
30	72131701-004	Baranda de Defensa Metálica (tipo Flex Beam)	ml	330
30	72131701-004	Alambrados a Construir	ml	6.500
31	72131701-004	Cartel de obra	un	2
<b>INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>				
32	72131701-004	Instalaciones y servicios especializados	mes	8

##### 4.1.2.1 Lote 1 Piribebuy - Caacupé



4.1.2.2 Lote 4 San Francisco – Calle 6.000 Bertoni – Ruta 10

LOTE 4. SAN FRANCISCO - CALLE 6.000 BERTONI - RUTA Nº 10				
ITEM	CODIGO DE CATALOGO	DESCRIPCION	UN.	CANT.
<b>MOVILIZACION</b>				
1	72131701-004	Movilización y Desmovilización	gl	1
<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>				
2	72131701-004	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	13
3	72131701-004	Excavación no Clasificada	m3	2.500
4	72131701-004	Excavación de Bolsones	m3	700
5	72131701-004	Excavación de Zanjas de Drenaje	m3	810
6	72131701-004	Terraplén (última capa mejorada CBR mayor a 15)	m3	47.750
<b>REMOCIONES Y TRASLADOS</b>				
7	72131701-004	Remoción de Obras de Arte	gl	1
8	72131701-004	Traslado de Columnas Eléctricas	un	29
9	72131701-004	Traslado de Cañerías de Agua	m	800
<b>PAVIMENTO</b>				
<i>EMPEDRADO TRAMO 0+000 AL 4+650</i>				
10	72131701-004	PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO	m2	35.211
<i>MACADAM CON CARPETA ASFALTICA TRAMO 4+650 AL 11+589</i>				
11	72131701-004	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO (e=5cm)	m3	2.429
12	72131701-004	RIEGO DE LIGA (0,5 litros / m2)	m2	48.574
13	72131701-004	IMPRIMACION CON MC 30 (1,2 litros / m2)	m2	48.574
14	72131701-004	BASE DE MACADAM HIDRAULICO (15 CM)	m3	7.286
15	72131701-004	SUB BASE DE MACADAM HIDRAULICO (15 CM)	m3	7.286
16	72131701-004	BANQUINA ENRIPIADA	m3	4.780
<b>OBRAS DE ARTE</b>				
17	72131701-004	ALCANTARILLAS	m3	55
18	72131701-004	ATHº 1Ø0,80	m	37
19	72131701-004	ACHº 1x1,0X1,0m	m	10
20	72131701-004	ACHº 3x1,0X1,0m	m	10
21	72131701-004	ACHº 1x1,50X1,50m	m	24
22	72131701-004	ACHº 2x1,50x1,50m	m	37
23	72131701-004	ACHº 2x3,0x3,0m	m	27
24	72131701-004	ACHº 3x3,0x3,0m	m	10
25	72131701-004	Cunetas Revestidas de Hormigón (fck=18MPA)	m3	1.520
26	72131701-004	Disipadores de Energia (fck=18MPA)	m3	12
27	72131701-004	Cordón Cuneta de Hormigón (fck=25MPA)	m3	294
28	72131701-004	Dren de banquina (cada 30 m)	m	902
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
29	72131701-004	Señalización Vertical	m2	26
30	72131701-004	Señalización horizontal	m2	1.735
31	72131701-004	Defensas Metálicas	m	320
32	72131701-004	Cobertura de Césped	m2	23.178
33	72131701-004	Protección de Áreas de Préstamos	m	1.000
34	72131701-004	Cordón de Hormigón (fck=21MPA)	m	11.785
35	72131701-004	Alambrado	m	1.220
36	72131701-004	Cartel de Obra	un	2
<b>INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>				
37	72131701-004	Instalaciones y servicios especializados	mes	12



4.1.2.3 Lote 5 San José Obrero – Ruta 10

LOTE 5. SAN JOSE OBRERO - RUTA Nº 10				
ITEM	CODIGO DE CATALOGO	DESCRIPCION	UN.	CANT.
<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>				
1	72131701-004	Desbosque desbroce y despeje	ha	15
2	72131701-004	Remoción de estructuras existentes	gl	1
3	72131701-004	Excavación no clasificada	m3	10.539
4	72131701-004	Excavación de bolsones	m3	658
5	72131701-004	Excavación de zanjas de drenaje	m3	1.013
6	72131701-004	Terraplén	m3	26.978
<b>PAQUETE ESTRUCTURAL</b>				
6	72131701-004	Sub rasante mejorada con Suelo Seleccionado C.B.R. > 39% (espesor 30 cm.)	m3	22.587
8	72131701-004	Empedrado	m2	52.703
9	72131701-004	Banquina de suelo Seleccionado C.B.R. > 15% (espesor 20 cm. )	m3	3.012
<b>ALCANTARILLAS y CUNETAS REVESTIDAS</b>				
<b>ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGON ARMADO</b>				
10	72131701-004	A.T.H* A* 1 Ø 0,80 m.	ml	80
<b>ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO</b>				
11	72131701-004	A.C.H* A* 1 X 1,00 m. X 1,00 m.	ml	10
12	72131701-004	A.C.H* A* 2 X 1,50 m. X 1,50 m.	ml	21
13	72131701-004	A.C.H* A* 2 X 2,00 m. X 2,00 m.	ml	18
14	72131701-004	A.C.H* A* 3 X 2,00 m. X 2,00 m.	ml	20
15	72131701-004	Cordones de hormigón Clase C 18	ml	15.058
16	72131701-004	Cuneta Revestida de Hormigón Clase C 15	m3	1.541
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
17	72131701-004	Mitigación de Impactos Ambientales	gl	1
18	72131701-004	Alambrada	ml	11.800
19	72131701-004	Alambrado a Trasladar	ml	3.258
20	72131701-004	Revestimiento Vegetal con Tepes	m2	4.894
21	72131701-004	Señalización Vertical (Incluye Carteles de Obra)	m2	29
22	72131701-004	Protección en Áreas de Préstamo	un	2
23	72131701-004	Traslado de Líneas Eléctricas	km	8
24	72131701-004	Movilización	gl	1
<b>INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>				
26	72131701-004	Instalaciones y servicios especializados	mes	12



#### 4.1.2.4 Calle Bertoni – Calle 4000

Los Items de obra del tramo 4 son:

- Movilización y desmovilización
- Desbosque, Desbroce y Despeje
- Excavación no clasificada
- Excavación de bolsones
- Excavación de zanjas de drenaje
- Terraplén (última capa mejorada CBR mayor a 15)
- Remoción de Obras de Arte
- Traslado de Columnas eléctricas
- Traslado de cañerías de agua
- Carpeta de concreto asfáltico (e= 4cm)
- Riego de Liga
- Imprimación con MC 30
- Base de Macadam Hidráulico
- Sub base de Macadám hidráulico
- Banquina enripiada
- Alcantarillas
- Cunetas revestidas de hormigón (fck = 25MPA)
- Dren en banquina
- Señalización vertical
- Señalización horizontal
- Defensas metálicas
- Cobertura de césped
- Protección de áreas de préstamos
- Alambrado
- Cartel de obra
- Puente de hormigón armado

#### 4.1.3 Etapas del proyecto

Con respecto al periodo de Construcción, una vez que el contratista reciba la notificación de la Orden de Inicio, el plazo estimado de ejecución para el Lote 1 es de 8 meses (ocho meses), para el Lote 4 es de 12 meses (doce meses), para el lote 6 es de 12 meses (doce meses) y para el Lote 7 es de 15 meses (quince meses).

Las acciones, obras y actividades del Proyecto que causarían impacto sobre las condiciones del medio en sus diferentes etapas del ciclo vial son las siguientes:

##### **Etapas de Construcción**

En la etapa constructiva las acciones que podrían impactar negativamente podrían ser, en orden de importancia: transporte, descarga y depósito de materiales e insumos para la construcción, movimiento de maquinarias pesadas, excavaciones y rellenos, remoción de la cobertura vegetal y limpieza, generación de efluentes y residuos, incremento del tráfico y vehículos, interrupción de los servicios básicos.

Las acciones que podrían impactar positivamente podrían ser -en orden de importancia-: Demanda de mano de obra, la contratación de trabajadores locales en dichas obras, materiales de construcción y otros insumos.

El medio más afectado negativamente podría ser el físico.

Los mayores impactos negativos podrían darse en el medio físico, para el subsistema abiótico, los elementos más impactados en orden de importancias serían el suelo, el aire y el agua.

En el medio biótico la flora podría verse más afectada que la fauna.





El medio perceptual se podría ver afectado negativamente.

El medio más impactado positivamente sería medio socioeconómico – cultural para Economía y Población, siendo los elementos más impactados – en orden de importancia-: Empleo, Inversión y aumento de la plusvalía de terrenos de la zona.

El empleo resulta ser el elemento más impactado positivamente.

#### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

En la etapa de operación la mayor acción impactante negativa podría darse por el incremento del tránsito vehicular y generación de residuos. Las acciones que podrían impactar positivamente, en orden de importancia, serían: Empleo temporal y permanente, Operación y Mantenimiento de camino, Mantenimiento de áreas verdes y espacios públicos.

El medio afectado negativamente podría ser el físico y el medio afectado positivamente sería el socioeconómico – cultural. El subsistema que podría verse más afectado negativamente sería el medio abiótico para los elementos Suelo y Aire. En el medio biótico la fauna podría verse más afectada que la flora. El medio más impactado positivamente sería medio socioeconómico – cultural para Economía y Población, siendo los elementos más impactados, en orden de importancia: Cambio del valor del terreno/zona, empleo e inversión.

El acceso a nuevos centros de empleo, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, así como el fortalecimiento de las economías locales. La calidad de vida resulta ser el elemento más impactado positivamente.

#### **Etapas de Mantenimiento**

En la etapa de Mantenimiento los medios más impactados negativamente serían el medio abiótico: el suelo, el aire y el agua respectivamente. El medio biótico también podría verse afectado pero en menor escala. Las mayores acciones impactantes serían: Bacheo, limpieza de cunetas, generación de polvo y ruidos, riesgos de accidentes.

El medio impactado positivamente sería el socioeconómico ya que se incrementa la demanda de bienes y servicios generando empleos e inversiones y aumenta la plusvalía de los terrenos.

### **5. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS**

La obra debe ser ejecutada por la contratista principal y los subcontratistas en su caso, teniendo en cuenta la legislación vigente en materia ambiental, y las evaluaciones, licencias, autorizaciones, permisos, según corresponda, con el fin de que la misma cause impacto negativo mínimo directo o indirecto al medio ambiente.

Se entiende por impacto negativo todo el conjunto de alteraciones directas e indirectas provocadas por las actividades humanas sobre el medio físico, biótico, socioeconómico, cultural, histórico y antropológico y que resulten costos sociales para el Estado y una disminución de la calidad de vida de la población en la que se va a ejecutar la obra.

#### **Etapas de Ejecución**

Los potenciales impactos negativos directos que pudieran generarse en la etapa de ejecución de las obras viales serán manejados conforme a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) vigentes.

#### **En la etapa de operación y mantenimiento:**

- Identificar las Instituciones, recursos físicos, humanos y operacionales involucrados en la operación de la vía
- Análisis de la capacidad de gestión ambiental de los entes involucrados
- Definición de medidas de prevención y emergencias existentes para la atención de casos de accidentes viales y accidentes con cargas peligrosas.

A continuación, se realiza la descripción detallada de los impactos potenciales identificados y evaluados respectivamente para las etapas de construcción y operación.



### 5.1 Evaluación de los impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales está organizada en forma de matriz, donde también se muestran los principales indicadores o parámetros utilizados. En esta matriz se representan las fases del emprendimiento en la cual esos impactos son más evidentes, es decir si ocurren durante la fase de construcción u operación.

### 5.2 Diagnóstico de los potenciales impactos ambientales más relevantes asociados a las obras

El Estudio de Impacto Ambiental Preliminar considera los impactos ambientales en el medio físico, biótico, socioeconómico y antropológico en todas las fases de la implementación del proyecto, teniendo en cuenta la planificación y diseño, construcción, operación y mantenimiento de las vías.

#### 5.2.1 IMPACTOS AMBIENTALES EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN:

##### IMPACTOS AMBIENTALES INDIRECTOS:

Los efectos importantes sobre el área de influencia se sienten en un plazo que supera el de la construcción.

Implicará la intervención de áreas naturales de cierto valor desde el punto de vista ecológico o socioeconómico.

##### IMPACTOS AMBIENTALES DIRECTOS

Los impactos que generará el proyecto en su fase de construcción son principalmente sobre la flora, al tener que eliminarla para las áreas de préstamo.

A continuación, se presentan la identificación de los impactos negativos y positivos en la fase de construcción:

##### **IMPACTOS POSITIVOS:**

**Empleo:** desde el punto de vista ocupacional, la actividad constituye una importante fuente de trabajo para los operativos de la contratista que tendrá a su cargo la construcción del camino. La demanda de materiales y otros servicios afectará positivamente sobre otros sectores en forma indirecta.

##### **IMPACTOS NEGATIVOS:**

El movimiento del suelo que significará el proyecto para dar lugar al terraplén supondrá la afectación del paisaje, el suelo y la flora local. Las acciones en la etapa de construcción que incidirán negativamente son:

**Implantación y operación de campamentos:** los campamentos de obra implican una concentración de personas, maquinarias e insumos que representan un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y subsuperficiales. Los mayores impactos están representados por los residuos líquidos, domésticos y cloacales, y residuos sólidos, así como por derrames y restos de aceites, filtros, materiales de construcción, etc.

La presencia humana puede ocasionar disminución de las poblaciones por acción de caza y dispersión de los grupos familiares, trayendo dificultad en los individuos para los encuentros reproductivos o alimenticios. La variable hábitat de las citadas especies sufren un impacto negativo, directo, localizada en un sitio, es temporal, y el efecto es observable a corto plazo. Mitigable a mediano plazo. Con relación a los ciclos biológicos de las especies, reciben un impacto negativo y directo ya que elementos extraños como el ruido, la presencia y movimiento de personas, pueden espantar a los vertebrados de sus sitios de alimentación y reproducción. No obstante, este impacto se considera leve por ser puntual a corto plazo. La presencia humana amenaza a especies especialmente comestibles. Las especies en peligro de extinción se ven perjudicadas debido a que pueden verse obligadas a cambiar sus movimientos migratorios

**Movimiento de suelos:** antes de iniciar la excavación para el camino de préstamos o yacimientos, el contratista procederá a la limpieza de la superficie a ser excavada. Cabe resaltar que las áreas de préstamos y yacimientos son exclusiva responsabilidad del Contratista, y en el caso de que exceda los 10.000 m<sup>3</sup> de extracción la misma deberá adecuar las áreas de préstamos



a la legislación ambiental vigente. Este trabajo incluirá el desbroce, remoción y eliminación de todo vegetal y desechos en el ancho mínimo que garantice la seguridad y que sea destinado a la plataforma del camino, banquetas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima del borde de las cunetas de desagüe y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de corte, incluyendo la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

**Construcción de terraplén:** este trabajo comprenderá la colocación y compactación de los materiales excavados necesarios para la construcción de la plataforma.

Los impactos debidos a esta actividad del movimiento de suelos son los relacionados con emisiones de ruido, gases y partículas a la atmósfera, aporte de sedimentos a cuerpos de agua, cambios en el patrón de drenaje en la zona, alteraciones en el paisaje, afectación de predios aledaños y otros.

Los terraplenes pueden causar inundaciones aguas abajo por efecto dique. El impacto es permanente y de magnitud e importancia relevante

**Excavación de préstamos y yacimientos abandono:** la excavación de préstamo se realiza para la provisión o complementación del volumen necesario para la construcción de los terraplenes. Los principales impactos negativos se manifiestan en forma más intensa sobre el medio natural, y es poco significativo sobre el medio social. Debido a generación de ruido, emisión de partículas a la atmósfera, incremento de procesos erosivos, ahuyentamiento de fauna, los efectos relacionados con desaparición de cobertura vegetal, afectación de predios cercanos alteración de los patrones de drenaje, entre otros.

**Características de las cajas o fosas de préstamo:** Siempre que sea posible, las fosas de préstamos o yacimiento deberán ser de forma regular, sus taludes no deberán ser más pronunciados que 2:1 (dos horizontales: uno vertical) a fin de evitar accidentes y 1,50 m (un metro y medio) de profundidad como máximo. Una vez terminado el uso de un préstamo o yacimiento deberán conformarse sus aristas superiores y los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante. Los préstamos formados como ensanche de corte preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos de curvas horizontales coincidiendo con un corte, los préstamos deberán ubicarse preferentemente en el lado interno de éstas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos (sectores de corte) y el límite de la franja de dominio deberán mantenerse sin explotación una franja de 2 (dos) metros de ancho mínimo a fin de permitir la construcción de alambrados. Cuando las fosas de préstamos y yacimientos (ubicados fuera de la franja) estén próximos a cercas deberán quedar por lo menos a 5 (cinco) metros de las mencionadas cercas. En todos los casos deberá tomarse la debida precaución para evitar la acumulación de aguas superficiales en las cajas de préstamos mediante un eficaz drenaje. El Contratista será responsable de la construcción y mantenimiento de los alambrados y portones dentro de la propiedad privada, que delimitan la zona de préstamo o yacimiento y el camino de servicio. Estos trabajos no serán pagados siendo obligaciones subsidiarias amparadas por los precios contractuales de la oferta.

**Excavación en zanjas de drenajes:** esta actividad tiene impactos potenciales similares a los indicados para el rubro excavación de préstamos o yacimientos, y la misma consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagües, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas.

**Contaminación:** la etapa de construcción implicará un importante movimiento de personas, vehículos y maquinarias, que podrían generar la contaminación del suelo, ya sea por generación de basuras por parte del personal asignado a la obra, pérdidas de combustibles y/o aceites de los vehículos y/o maquinarias. Los riesgos de contaminación serán mayores en los campamentos y patios de maquinarias y vehículos.



**Riesgos de accidentes:** son de duración transitoria y mitigable. Debido a las actividades operativas de construcción, por el movimiento de maquinarias y vehículos, se podrán generar riesgos de accidentes.

**Depósito de materiales extraídos y sobrantes:** esta actividad, generalmente y por motivos económicos, no se realiza adecuadamente y afecta la calidad del suelo, la estética, el paisaje entre otros. Se considera que presenta un impacto negativo significativo.

## 5.2.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

### IMPACTOS AMBIENTALES INDIRECTOS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

#### **IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS:**

**Integración vial,** posibilitará una mayor cobertura de los servicios de transporte público y mercaderías en general.

**Desarrollo regional,** el componente económico, así como el sociocultural será potenciado con la pavimentación de la vía.

En el ámbito local, la mejor accesibilidad evitará contratiempos en los viajes.

**La integración de los diferentes distritos** dará mayor integración regional y potenciará las actividades socioeconómicas.

En el ámbito local, la mejor accesibilidad evitará contratiempos en los viajes y en el traslado de productos agropecuarios y/o mercaderías. Esto es muy significativo si se consideran las pérdidas por intransitabilidad cuando se trata de productos perecederos.

#### **IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS:**

**Cambio gradual en el uso de la tierra.** La mejor accesibilidad a la zona incrementará la ocupación del territorio donde se podrán desarrollar nuevos establecimientos agrícolas y ganaderos con los consiguientes impactos sobre los ecosistemas que implica este tipo de actividad.

**La presión sobre la fauna** será incrementada por la caza furtiva.

**Modificación del paisaje** por la vía, y el incremento de las ocupaciones del territorio para desarrollar actividades productivas y/o comerciales.

**Aumento poblacional** como consecuencia del desarrollo inducido por la construcción del camino. Esto podría aumentar problemas del tipo social, en las condiciones sanitarias de los núcleos habitacionales, cambio en las costumbres y tradiciones.

### IMPACTO AMBIENTAL EN LA FASE DE MANTENIMIENTO

#### **IMPACTOS POSITIVOS:**

**Suelo y paisaje:** los taludes serán revestidos y las alcantarillas adecuadas para el flujo hídrico existente. Los taludes serán protegidos contra la erosión lo cual mejorará el área de influencia directa. Así mismo las áreas de préstamo serán readecuadas para evitar la acumulación de agua.

**Mejoramiento de la infraestructura vial:** la ruta supondrá una ventaja desde el punto de vista comercial y de integración para la zona y de todo el país. Hay que tener en cuenta la integración de los mercados. Las empresas o personas que utilicen el tramo verán reducidos los diferentes tipos de riesgos. Las mercaderías de tipo perecedero podrán llegar a destino final sin contratiempos y sin riesgos de arruinarse en el camino.

#### **IMPACTOS NEGATIVOS**

**Contaminación ambiental:** al haber flujo de vehículos habrá un volumen de gases de los automotores que modifican las condiciones atmosféricas actuales. Sin embargo, por la densidad misma del flujo de vehículos y la rápida difusión de estos gases por la acción de los vientos, se considera que el impacto será mínimo.

**Tráfico automotor;** riesgos de accidentes.

**Fauna:** al haber un flujo de vehículos, habrá probabilidades de atropellamiento de animales silvestres. La accesibilidad a la zona de cazadores furtivos se verá incrementada.

**Empleo:** desde el punto de vista ocupacional, la paralización de la actividad supondrá el cese de trabajo e ingreso para muchos operarios y sus respectivas familias.



Se presenta el cuadro resumen de los impactos positivos y negativos generados en ambas etapas del proyecto de obra, **donde se muestran las actividades e impactos positivos y negativos.**

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTOS POSITIVOS
Etapa de Ejecución	Pavimentación	-Generación de empleo
Etapa de Operación	Usufructo de la obra	- Plusvalía de los terrenos circundantes - Desarrollo regional, el componente económico, así como el sociocultural - Integración de mercados - Incremento de la cobertura de los servicios de transporte público y mercaderías en general - Potenciación de las actividades socioeconómicas

ETAPA	ACTIVIDADES	IMPACTOS NEGATIVOS
Etapa de ejecución	Movimiento de suelos	- Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo. - Alteración de la geomorfología. - Compactación del suelo. - Eliminación de especies herbáceas. - Alteración del hábitat de la fauna. - Alteración del paisaje. - Riesgo a la seguridad de las personas por el movimiento de maquinarias. - Afectación de la salud de las personas por la generación de polvo y emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias. - Contaminación sonora.
Etapa de Ejecución	Implantación y operación de campamento	- Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo ocasionados por la construcción en sí y el uso de maquinarias - Contaminación del agua por vertido de efluentes líquidos domésticos y cloacales. - Contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos domésticos y peligrosos. - Disminución de biodiversidad faunística por caza furtiva. - Degradación local de la flora. - Alteración del paisaje. - Afectación de la calidad de vida y de la salud de los empleados por la incorrecta disposición final de desechos sólidos.



		<ul style="list-style-type: none"><li>- Contaminación del aire por el riesgo de quema de basuras debido a la ausencia de gestión de residuos.</li><li>- Incendios y accidentes laborales.</li></ul>
	Movimiento de maquinarias y equipos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contaminación del suelo por derrames de combustibles, aceites y lubricantes de los vehículos y maquinarias.</li><li>- Contaminación del agua por derrames de combustibles, aceites y lubricantes de los vehículos y maquinarias.</li><li>- Riesgo de accidentes.</li><li>- Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión y levantamiento de polvo.</li><li>- Riesgo de accidentes</li><li>- Compactación del suelo</li><li>- Degradación de la flora local.</li><li>- Afecciones a la fauna.</li><li>- Incremento de niveles de ruidos y vibraciones.</li></ul>
	Almacenamiento de materiales extraídos y sobrantes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alteración de la calidad del suelo.</li><li>- Contaminación visual.</li><li>- Degradación del paisaje.</li></ul>
	Excavación de préstamos y yacimientos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Incremento de los niveles de ruidos y vibraciones.</li><li>- Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de maquinarias y levantamiento de partículas de polvo.</li><li>- Alteración de la calidad del agua por aporte de sedimentos.</li><li>- Alteración del paisaje.</li><li>- Afectaciones a predios aledaños.</li><li>- Incremento de procesos erosivos.</li><li>- Alteraciones de hábitats.</li><li>- Alteración de patrones de drenaje.</li></ul>



Etapa de Ejecución	Construcción de la obra vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de los niveles de ruidos y vibraciones.</li> <li>- Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de maquinarias y levantamiento de partículas de polvo.</li> <li>- Alteración de la calidad del agua por aporte de sedimentos (en los lugares donde se tiene puente).</li> <li>- Alteración del paisaje.</li> <li>- Afectaciones a predios aledaños.</li> <li>- Incremento de procesos erosivos.</li> <li>- Alteraciones de hábitats.</li> <li>- Alteración de patrones de drenaje.</li> </ul>
Etapa de mantenimiento	Aumento de tráfico vehicular	Aumento en el riesgo de accidentes vehiculares
	Cambio gradual en el uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de actividades productivas y/o comerciales.</li> <li>Aumento de presión sobre la fauna.</li> <li>Alteración del paisaje.</li> <li>Aumento poblacional.</li> <li>Cambios en las costumbres tradicionales.</li> </ul>

### 5.3 Metodología de Evaluación Socio Ambiental

#### 5.3.1 Criterios adoptados para la evaluación ambiental de los impactos

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.

#### 5.3.2 Matriz Causa-Efecto (Leopold)

La base del sistema de evaluación es una matriz causa – efecto (matriz de Leopold - 1971), en la que las entradas según columnas corresponden a acciones y las entradas de las filas corresponden a características del medio (factores ambientales y antrópicos) que puedan ser alteradas.

Con estas entradas en filas y columnas se definen las interacciones existentes. Una vez identificadas las interacciones entre las acciones y características del medio se proceden a una evaluación individual. Cada campo de la cuadrícula admite dos tipos de valores:

- **Magnitud:** valoración numérica (escala 1 – 10) que corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental.

- **Importancia (Ponderación):** establece el peso relativo que del factor ambiental considerado dentro del proyecto.

Los valores de magnitud van precedidos con un signo + o -, según se hayan identificado como efectos positivos o negativos. La matriz reducida final presenta una serie de valores que indican el grado de impacto que una acción pueda tener sobre un factor del medio.

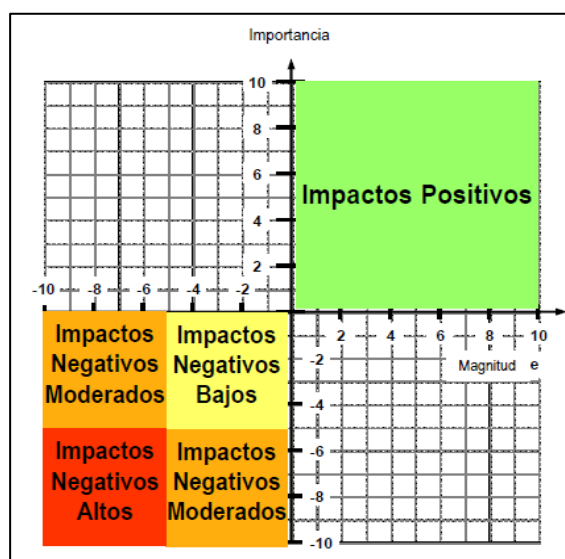
La matriz de Leopold posee aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla y su utilidad en la identificación de efectos, pues contempla en forma completa los factores físicos, biológicos y socio- económicos involucrados. En cada caso

esta matriz requiere de un ajuste al correspondiente proyecto y es preciso plantear bien los efectos de cada acción.

### 5.3.3 Gráfico de Interacciones

A fin de representar una matriz de causa efecto de manera gráfica se seleccionó la metodología desarrollada por el Ing. Juan Carlos Páez Zamora (IADB). Los gráficos resultantes permiten una presentación esquemática de la interacción entre las actividades y los factores ambientales.

Una vez que se ha finalizado la evaluación mediante la matriz causa – efecto, se identifican las celdas de interacción y se procede a crear pares ordenados, esto con el fin de generar coordenadas para ser graficadas como pares en un sistema cartesiano. En caso de que el análisis genere pares ordenados idénticos como resultado de las interacciones, el grafico es corregido para mostrar varias interacciones que coinciden en un mismo punto.



**Figura.** Distribución grafica de los impactos.

Fuente. Elaboración propia.

### 5.3.4 Limitaciones de la metodología

El sistema de la matriz causa – efecto de Leopold es un método cualitativo de evaluación, por lo tanto, está sujeto a la subjetividad y ponderación del equipo de evaluación. A fin de salvar la limitación de la metodología es necesario que el equipo evaluador sea multidisciplinario a fin de operar con criterios más objetivos.





ETAPA: CONSTRUCCIÓN

Factores Ambientales	Acciones a Realizarse													Afectaciones positivas al Factor Ambiental	Afectaciones negativas al Factor Ambiental	Afectación total al Factor Ambiental
	Alteración de la cobertura vegetal	Alteración de la hidrología superficial	Alteración de las condiciones de drenaje	Pavimentación	Urbanización	Carreteras y puentes	Superficies de excavación y retorno	Limpieza y desbroce	Formación de haciendas	Reforestación	Alteraciones al tránsito automotriz	Derramamientos y fugas	Fallas operacionales			
Suelos	-5	-4	-4	-7	-4	-6	-6	-4	6		-5			1	10	-244
Calidad del agua	-5	-8	-6	-6	-3	-4			-3		-5			1	8	-185
Erosión	-6	-3	-4	-6	-3	-5	-6	-4	-3					1	9	-179
Compactación y asentamientos	-4			-7	-4	-5	-3	-3	-2					1	7	-127
Arboles	-5	-4		-4	-3	-3	-2	-2	-1		-2		-1	1	10	-75
Arbustos	-4	-4	-3	-4	-2	-4	-4	-4	-2		-2			1	10	-92
Hierbas	-3	-3	-3	-4	-2	-3	-3	-4	-1		-2			1	10	-78
Animales terrestre (incluso reptiles)	-4	-4		-5	-4	-5		-4	-3		-4		-4	1	9	-163
Paisajes	-5	-3		-6	-4	-5			-3		-3		-3	1	8	-128
Salud y seguridad,				7	5	6					-4		-2	3	3	86
Empleo,				7	6	6			5		-3			4	1	169
Red de transporte				8	7	8			7		-6			3	1	142
Red de servicios				8	7	8			5		-5			4	1	161
<b>Afectaciones positivas debidas a la Acción</b>	0	0	0	4	4	4	0	0	2	9	0	0	0			
<b>Afectaciones negativas debidas a la Acción</b>	9	8	5	9	9	9	6	7	9	0	4	8	4			
<b>Afectación total debido a la Acción</b>	-218	-168	-97	-94	42	-9	-111	-118	4	316	-114	-109	-37			
<b>Total</b>																<b>-713</b>

Juan Carlos Páez Zamora 2013

Figura. Matriz de Evaluación Ambiental. Metodología Leopold-Páez. Etapa de Construcción

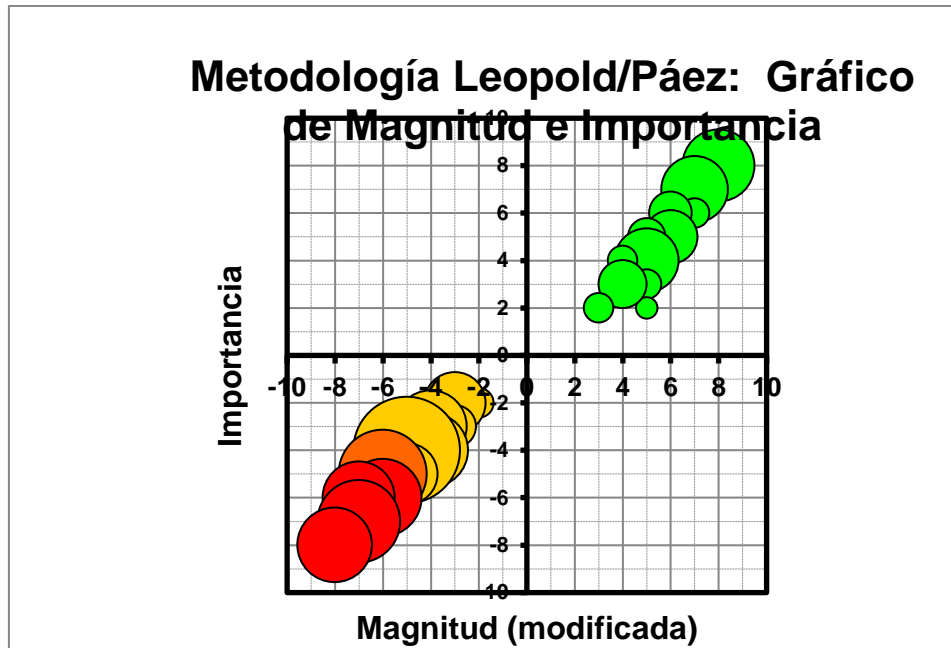


Gráfico de Magnitud e importancia. Fuente. Elaboración propia (2019).

#### **Valoración de impactos socio ambientales de la etapa de construcción del proyecto**

En la Matriz de Leopold – Páez presentada, se procedió a la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. En la Matriz de Leopold- Paéz, que corresponde a la etapa de Construcción se puede visualizar que los factores ambientales más afectados son calidad del suelo, calidad del agua con una puntuación que va desde -127 a -244. En lo que se refiere a factores ambientales, se obtuvieron los siguientes resultados

-Total de impactos negativos: 9

-Total de impactos positivos: 4

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: alteración de la cobertura vegetal (-218), alteración de la hidrología superficial (-168) y limpieza y desbroce (-118).

Para las acciones contempladas como parte del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

-Total de impactos negativos: 10

-Total de impactos positivos: 3

El proyecto propuesto nos dio como resultado final utilizando la metodología de la matriz de Leopold - Páez un valor final de -713. 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.



ETAPA: OPERACIÓN

Factores Ambientales	Acciones a Realizarse										Afectaciones positivas al Factor Ambiental	Afectaciones negativas al Factor Ambiental	Afectación total al Factor Ambiental
	Alteración de la cobertura vegetal	Pavimentación	Carreteras y puentes	Limpieza y desbroce	Control de la erosión y terrazo	Reforestación	Alteraciones al tránsito automotriz	Alteraciones al tránsito caminero	Derramamientos y fugas	Fallas operacionales			
Suelos	-7	-8	-8	-4	5	7			-5	-3	2	6	-154
Calidad del agua	-4	-6	-7		3	7			-5	-3	2	5	-80
Erosión	-5	-7	-6	-4	8	7					2	4	-43
Compactación y asentamientos	-5	-7	-6	-4	4	5					2	4	-62
Arboles	-6	-6	-3	-3	4	5	8			-2	2	5	-28
Arbustos	-6	-6	-5	-6	3	5	4		-4	-4	2	6	-158
Hierbas	-5	-4	-3	-5	3	3	4		-4	-2	2	6	-97
Animales terrestre (incluso reptiles)	-6	-6	-5	-3	4	4	5		-5	-3	2	6	-124
Salud y seguridad,		5	5			5	-6	-6	-3	-2	3	4	17
Empleo,		7	7			7	-6	-6	6	4	2	2	28
Red de transporte		5	5				-5	-5	7		2	2	10
Red de servicios		5	5				-5	-5	5		2	2	10
<b>Afectaciones positivas debidas a la Acción</b>	0	4	4	0	8	9	0	0	0	0			
<b>Afectaciones negativas debidas a la Acción</b>	8	8	8	7	0	0	4	4	6	7			
<b>Afectación total debido a la Acción</b>	-282	-180	-114	-139	170	314	-128	-128	-127	-67			
Juan Carlos Páez Zamora 2013													
<b>Total</b>													
<b>-681</b>													

Figura. Matriz de Evaluación Ambiental. Metodología Leopold-Páez. Etapa de Operación

### Metodología Leopold/Páez: Gráfico de Magnitud e Importancia

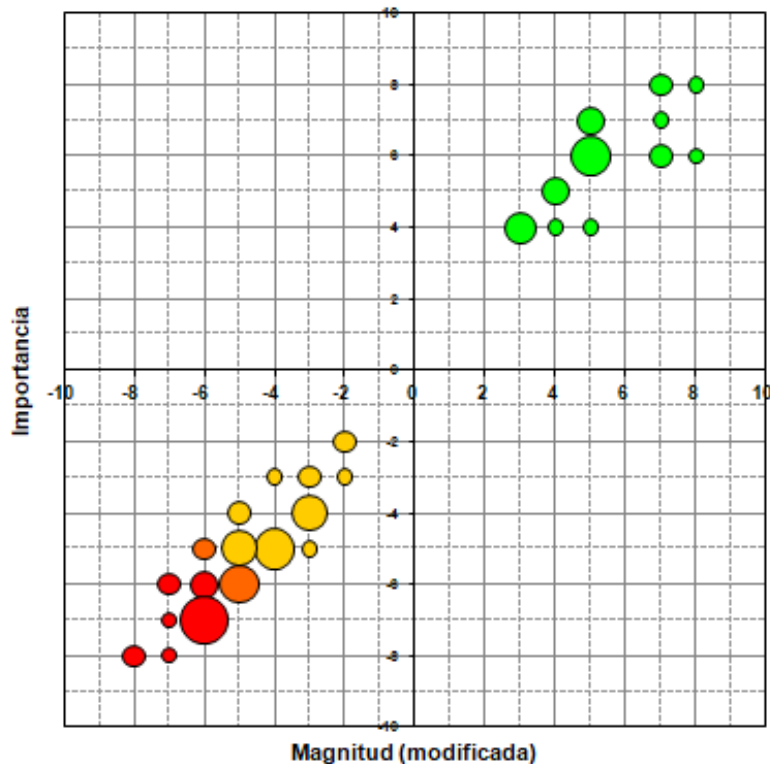


Gráfico de Magnitud e importancia. Fuente. Elaboración propia (2019).

Valoración de impactos socio ambientales de la etapa de operación del proyecto

En la Matriz de Leopold – Páez presentada, se procedió a la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse.

En la Matriz de Leopold- Paéz, que corresponde a la etapa de Operación se puede visualizar que los factores ambientales más afectados son la flora, calidad del suelo y la fauna, con una puntuación que va desde -124 a -158

En lo que se refiere a factores ambientales, se obtuvieron los siguientes resultados

-Total de impactos negativos: 8

-Total de impactos positivos: 4

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se pudo visualizar que las más impactantes son: alteración de la cobertura vegetal (-282), pavimentación (-180) y limpieza y desbroce (-139).

Para las acciones contempladas como parte del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

-Total de impactos negativos: 8

-Total de impactos positivos: 2

El proyecto propuesto nos dio como resultado final utilizando la metodología de la matriz de Leopold - Páez un valor final de -681. 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.



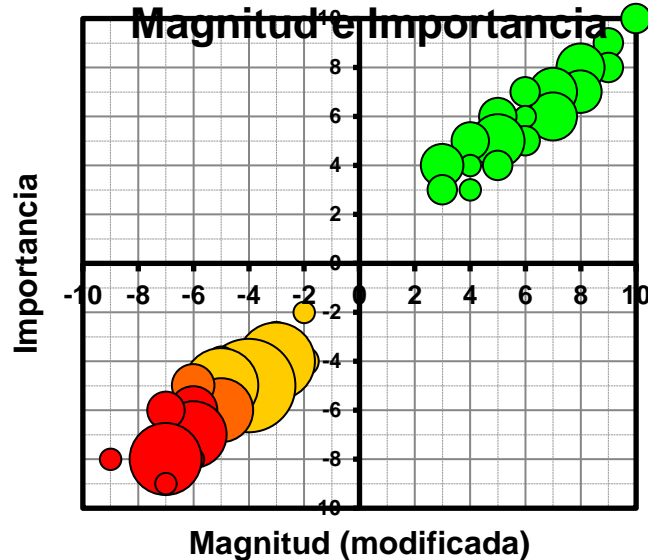
ETAPA: **MANTENIMIENTO**

Impacto Positivo    Impacto Negativo Leve    Impacto Negativo Moderado    Impacto Negativo Alto

Factores Ambientales	Acciones a Realizarse														Afectaciones positivas al Factor Ambiental	Afectaciones negativas al Factor Ambiental	Afectación total al Factor Ambiental				
	Modificación de hábitats	Alteración de la cobertura vegetal	Alteración de la hidrología superficial	Pavimentación	Carreteras y puentes	Excavación superficial	Limpieza y desbroce	Control de la erosión y terrazo	Paisajes	Manejo y preservación de la fauna salvaje	Alteraciones al tránsito automatiz	Alteraciones al tránsito caminero	Eliminación de materiales dañados	Manejo de basuras				Descargas líquidas	Explosiones	Derramamientos y fugas	Fallas operacionales
Material de construcción	-4	4		-5	-4	-3							-4	5					0	5	-98
Suelos	-6	-7	-6	-7	-6	-7	-3	9	5	4			-6	5	-7				4	9	-215
Calidad del agua	-4	-7	-7	-4	-3	-3		7	6				-5	3	-9				2	8	-218
Calidad de gases y partículas,	-4	-6	-7	-3	-3	-2		5	6				-2	3					1	8	-122
Erosión	-6	-6	-5	-4	-4	-3	10	5					2						2	7	-78
Compactación y asentamientos	-5	-6	-4	-5	-4	-6	8	10	3	6									2	7	-114
Arboles	-7	-7	-5	-4	-3	-5	7	7	4	5			3	-5	4				4	6	-62
Arbustos	-7	-7	-4	-4	-3	-5	6	7	6	3	4		5	-5	-4				4	8	-127
Hierbas	-7	-7	-4	-4	-3	-6	5	7	5	3	4		5	-5	-5				4	8	-138
Pájaros (aves),	-6	-6	-5	-5	-3	-3	5	5	3	4			4	-4	-5				3	4	-65
Animales terrestre (incluso reptiles)	-6	-6	-5	-5	-4	-4	4	5	4	9	4		5	-6	-6				4	8	-71
Naturaleza	-7	-7	-6	-6	-4	-4	7	8	4	9	9		8	-7	-6				4	8	-43
Paisajes	-5	-7	-6	-4	-3	-4	5	6	7	9	9		7	8	-6				4	7	28
Salud y seguridad,				8	7	6				7			4	5	-5				4	2	127
Empleo,				8	7	6				8			5	6	5				5	0	262
Red de transporte				9	8	7							-5	-5	5				2	2	73
Red de servicios				8	7	7							-5	-5	5				3	2	70
<b>Afectaciones positivas debidas a la Acción</b>	0:	0:	0:	4:	4:	0:	1:	11:	10:	9:	1:	0:	0:	12:	0:	0:	0:	0:			
<b>Afectaciones negativas debidas a la Acción</b>	13:	12:	11:	12:	12:	11:	9:	0:	0:	0:	4:	2:	4:	0:	9:	0:	0:	0:			
<b>Afectación total debido a la Acción</b>	-508:	-591:	-336:	-59:	-12:	-259:	-74:	528:	382:	332:	-58:	-50:	-91:	312:	-307:	0:	0:	0:			
<b>Total</b>																					<b>-791</b>

Juan Carlos Píez Zamora 2013

### Metodología Leopold/Páez: Gráfico de Magnitud e Importancia



En la Matriz de Leopold – Páez presentada, se procedió a la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse.

En la Matriz de Leopold- Paéz, que corresponde a la etapa de Mantenimiento se puede visualizar que los factores ambientales más afectados son la calidad del agua y suelos, con puntuaciones que van desde -218 a de -215.

En lo que se refiere a factores ambientales, se obtuvieron los siguientes resultados

-Total de impactos negativos: 12

-Total de impactos positivos: 5

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son alteración de la cobertura vegetal (-591), modificación del hábitat (-508) y alteración de la hidrología superficial (-336)

Para las acciones contempladas como parte del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

-Total de impactos negativos: 11

-Total de impactos positivos: 7

El proyecto propuesto nos dio como resultado final utilizando la metodología de la matriz de Leopold - Páez un valor final de -791. 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 durante esta etapa.

#### 5.4 Medidas de mitigación para los potenciales impactos negativos del Proyecto

POTENCIALES IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES	MEDIDAS
MEDIO FÍSICO	MITIGACIÓN
Alteración de la calidad del aire por generación de partículas de polvo y emisión de gases de combustión de maquinarias y equipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evitar deforestaciones innecesarias durante el desbosque, desbroce y limpieza.</li> <li>-Implementación de un sistema de riego periódico con agua y en intervalos necesarios (camiones cisterna equipados).</li> <li>-Los vehículos, maquinarias y equipos utilizados deberán estar en perfectas condiciones de mantenimiento.</li> <li>-Los vehículos y demás maquinarias utilizadas deberán permanecer dentro de los requerimientos</li> </ul>



	<p>de las normas ambientales correspondientes a la emisión de gases por combustión</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Los camiones volquetes u otros que transporten insumos serán equipados con cobertores de lona para evitar el polvo y los derrames de los sobrantes durante el transporte del material siempre que la distancia sea de 1 km y/o atraviesen áreas pobladas.</li><li>-Se evitará cualquier inmisión innecesaria de gases de combustión, por ejemplo, la generada al dejar encendidos los vehículos y maquinarias en tiempo de descanso.</li><li>-Implementación de las medidas de control establecidas en las ETAGs del MOPC.</li></ul>
Generación de ruido y vibraciones por movimientos de maquinarias y equipos utilizados	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 6390/2020 que Regula la Emisión de sonido</li><li>-Mantener en buenas condiciones de servicio los vehículos, maquinarias y equipos viales asignados a la obra.</li><li>-La movilización de las maquinarias pesadas dentro de los campamentos o en lugares habitados, se realizará fuera del horario de descanso de los habitantes, comprendido entre las 8:00 pm a 6:00 am, el límite máximo permisible será de 100 dB.</li><li>-Los obreros que operen maquinarias (por fuente fija), deberán contar con protectores auditivos de forma a no recibir ruidos mayores a los 80 Db. por lapsos menores a 15 minutos</li><li>-Ajustar las jornadas de trabajo al horario permitido y establecido en la Ley N° 1100/97 de Polución Sonora.</li><li>-De ser necesario, implementar la rotación del personal en áreas ruidosas o con gran emisión de vibraciones.</li></ul>
Modificación del relieve, textura y estructura natural del suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>-Se cumplirá con lo establecido para la explotación de materiales de préstamo o canteras en las ETAGs del MOPC.</li></ul>
Contaminación del suelo y agua por derrames de combustibles, aceites, lubricantes, efluentes cloacales, residuos de los vehículos y maquinarias, talleres, patio de máquinas y campamento obrador.	<ul style="list-style-type: none"><li>- El mantenimiento de maquinarias y equipos se realizará en zonas alejadas al cauce de los recursos hídricos existentes, y previamente acondicionadas para ello.</li><li>- Los cambios de aceite de las maquinarias deberán efectuarse en los lugares preestablecidos y adecuados, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento.</li><li>- Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas</li><li>-Se deberán prever áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los aceites y grasas provenientes de las maquinarias.</li></ul>



	<p>-Dar cumplimiento al Programa de Monitoreo de recursos hídricos. - Implementación de las medidas de control establecidas en las ETAGs del MOPC.</p>
<p>Contaminación del agua, aire y suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos (restos de pintura, mezcla asfáltica, residuos vegetales, madera etc.) provocando riesgo sobre la salud, ensuciamiento del ambiente, impacto sobre el paisaje y actividades recreativas, obstrucción en el sistema de drenaje e inundaciones, generación de malos olores.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>-No se podrán situar materiales en los lechos de ríos o arroyos, ni en las planicies de inundación</li><li>-Los materiales resultantes de la excavación deberán ser depositados en sitios con cotas superiores al nivel máximo de las aguas que se muestran de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel máximo del agua será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.</li><li>-Dentro del área de campamento y obradores se exigirá la utilización de basureros con tapas en cantidad suficiente, el acopio de los que contienen material orgánico se efectuará en bolsas de plástico de alta resistencia, previo al depósito de basureros.</li><li>-Deberá establecerse un sitio para el almacenamiento de residuos, pudiendo ser contenedores u otros recipientes adecuados, los residuos deberán disponerse en un relleno sanitario habilitado por el MADES.</li><li>- Los depósitos de residuos peligrosos deberán estar en no menos de 300 m de talleres, expendio de combustible, viviendas y oficinas.</li><li>- Se prohíbe la descarga o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales para la realización de la obra sobre zonas verdes y áreas arborizadas.</li></ul>
<p>Erosión, procesos de colmatación de cursos de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Diseño y construcción de Infraestructura/dispositivos para el control de procesos erosivos (si fuesen necesarios de acuerdo con la Fiscalización o Supervisión).</li><li>- Para la revegetación de taludes, se deberá considerar en lo posible una mezcla de especies que incluyan gramíneas y leguminosas que tengan ciclos de vida diferentes, lo que permitirá una protección permanente de las laderas. (Si fuesen necesarios de acuerdo con la Fiscalización o Supervisión).</li></ul>





<p>Compactación del suelo por el uso de maquinarias pesadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de las ETAGs aprobada por la SEAM a través de la comunicación SEAM N° 367/04 (3-09-04);</li> <li>- Limitar las actividades estrictamente a las necesidades de la obra - en el área de influencia directa (zona de obra).</li> </ul>
<p>Modificación y degradación del paisaje natural</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el caso de árboles que posean alto valor genético, histórico o cultural y que puedan ser removidos a otro lugar, deberán ser trasladados utilizando las técnicas correspondientes y aprovechando la maquinaria utilizada en la apertura de variantes, de tal manera que se asegure su supervivencia en el nuevo sitio donde pueda desarrollarse adecuadamente. La Fiscalización o Supervisión definirá su destino.</li> <li>-Todos los árboles, que no representen riesgos a la seguridad por su ubicación, deberán ser mantenidos, evitando pérdidas irreversibles de la vegetación.</li> <li>- Limitar las actividades de desbosque y desbroce estrictamente en el área de influencia directa del proyecto.</li> <li>-Evitar en todos los casos la eliminación de material vegetal de limpieza o biomasa (desbosque y desbroce) mediante el empleo del fuego.</li> <li>-Los campamentos serán desmantelados una vez que cesen las obras dejando el área en perfectas condiciones e integradas al medio circundante.</li> </ul>
<p><b>MEDIO BIOLÓGICO</b></p>	
<p>Perdida de cobertura vegetal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limitar las actividades de desbosque y desbroce estrictamente en el área de influencia directa del proyecto.</li> <li>-Evitar en todos los casos la eliminación de material vegetal de limpieza o biomasa (desbosque y desbroce) mediante el empleo del fuego.</li> <li>-Se prohibirá la descarga o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales para la realización de la obra sobre zonas verdes, áreas arborizadas.</li> <li>-Todos los árboles que no representen riesgos a la seguridad de la obra por su ubicación dentro de la franja de dominio, deberá ser mantenido evitando pérdida irreversible de la vegetación.</li> </ul>
<p>Perdida de fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En sitios de cruce frecuente de animales domésticos y paso de fauna silvestre deben colocarse señales indicativas de disminución de velocidad a fin de reducir el peligro de atropello de animales</li> </ul>



	-La cacería, colocación de trampas, comercialización y perturbación de la fauna, además de la tenencia de animales de fauna silvestre a manera de mascotas en los campamentos, quedará totalmente prohibida para el personal afectado de la obra.
<b>MEDIO ANTRÓPICO</b>	
Deterioro de la salud y seguridad de operarios, transeúntes y población aledaña (insolación, deshidratación, enfermedades y posibles accidentes).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto N° 14.390/92 por el cual se aprueba el reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo.</li> <li>-Establecer un sistema de señalización de obra y proveer de caminos de acceso para los habitantes del AID.</li> <li>-Implementar un Plan de Contingencia, en caso necesario.</li> <li>-Dar cumplimiento al Programa de Señalización y seguridad vial de la obra.</li> </ul>
Aumento del riesgo de accidentes de tránsito y laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dar cumplimiento al Programa de señalización y seguridad vial de la obra</li> <li>-Se deberá proporcionar protección contra incendios. Instalará el equipo necesario y proveerá la cantidad requerida de extintores</li> <li>-Colocación de carteles indicadores de advertencia de zona de peligro y riesgo, en particular en los frentes de obras.</li> <li>- Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto N°14.390/92 por el cual se aprueba al reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo.</li> <li>-Uso de equipos y materiales de protección personal (ergonomía)</li> <li>-En zona de obras, se deberá establecer un sistema de señalización de manera a que las personas y vehículos sigan apropiadamente la ruta definida para la circulación y evitar daños a los obreros y personas ajenas a la construcción que viven o trabajan a su alrededor.</li> </ul>

## **6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL**

### **6.1 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) consiste en un conjunto de acciones que deberá implementarse durante la etapa de construcción y operación del proyecto vial, 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 presenten riesgos de afectación a los recursos humanos, naturales y socio ambientales que impliquen riesgos de pérdidas de características irreversibles.

El presente PGA se ha diseñado a los efectos de proteger los recursos ambientales y a las personas del área de influencia del proyecto. En todos los casos, el proyecto se deberá ceñir estrictamente a la normativa ambiental vigente (convenios, leyes nacionales, departamentales y municipales).

Para la elaboración del presente plan de mitigación ambiental se ha contemplado el recorrido del trayecto propuesto del tramo y sus áreas colindantes. En base a estas actividades se procedió a evaluar los posibles impactos que originará la pavimentación, que permitieron visualizar los



principales efectos y proponer medidas de mitigación adecuadas y que se incluyen en los programas del plan.

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.
- 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.
- Para prevenir, mitigar o compensar los potenciales impactos negativos asociados a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se deberá cumplir con las medidas establecidas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) que tenga relación con las actividades y/o acciones previstas para estas etapas

La gestión ambiental se presenta en dos componentes:

### **6.2 Programa de mitigación de impactos directos**

Para la mitigación de los impactos directos se aplicará lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el responsable de la aplicación de estas es el Contratista. Los costos de estas mitigaciones se encuentran enmarcados en el costo de la obra. Los programas contenidos en las ETAGs son:

- Programa de Atención a reclamos
- Programa de Interrupción de servicios públicos
- Programa de Gestión de autorizaciones y permisos
- Programa de Seguimiento de las medidas de mitigación – Lista de chequeo
- Programa de manejo de explosivos
- Programa de Disposición, Manejo de Residuos y Efluentes
- Programa de Seguimiento y Control de las Condiciones de Higiene
- Programa de seguridad industrial y Salud ocupacional
- Programa de Educación Ambiental a Obreros y Técnicos
- Plan de Emergencia y Contingencias
- Programa de Señalización de Seguridad Vial y Socio Ambiental
- Programa de Recuperación Ambiental de Áreas degradadas. (Abandono)

Y como programa adicional a las ETAGs se implementará:

- Programa de manejo ambiental de limpieza de franja de dominio, apertura y/o adecuación de accesos – caminos auxiliares.

#### **6.2.1 Programa de manejo ambiental de limpieza de franja de dominio, apertura y/o adecuación de accesos – Camino auxiliares. Ítem. 2.2.**

Se incorpora al estudio de impacto ambiental como una medida de compensación de las actividades desarrolladas en el ítem. 2.2.6. De la ETAG. Dicho programa se incluye dentro de los programas de impacto directo a cargo de la Empresa Contratista.

##### **Antecedentes**

El conocimiento de la traza vial del proyecto y la franja de dominio, a fin de realizar el relevamiento existente de la misma, y de esa forma aplicar lo indicado en el ítem. 2.2.6. Limpieza de Franja de Dominio - Apertura y/o adecuación de Accesos – Caminos Auxiliares de la ETAG.

En la construcción de vías se entiende por desmonte desbroce y despeje la desaparición total de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de calzadas, banquetas, bermas y cortes proyectados para la conformación de la estructura vial. Esta actividad constituye una de las principales acciones generadoras de impactos negativos sobre el ecosistema, pues conlleva inicialmente los siguientes impactos.

- Pérdida de la cobertura vegetal;
- Pérdida del sotobosque;
- Pérdida de suelo;
- Aumento de la escorrentía superficial;
- Favorece la generación de especies invasoras que cambian la composición y estructura externa de la vegetación original y produce fragmentación de hábitats;
- Rompe el equilibrio del ecosistema;
- Pérdida de la diversidad biológica;



- Aumento de la presión sobre el recurso bosque y cambios negativos en la percepción del paisaje;
- Obstrucción del drenaje natural;
- Corta las vías migratorias de la fauna silvestre.

#### **Objetivos**

- Preservar la flora característica de la zona y evitar deforestaciones innecesarias.
- Compensar los impactos negativos generados como consecuencia de la limpieza de franja de Dominio – Apertura y/o Adecuación - Caminos Auxiliares.

#### **Metas**

Lograr los objetivos previstos de mitigación para los casos que se presentan, en la franja de dominio.

#### **Metodología.**

Identificación de la traza mediante mapas satelitales, se deben reconocer las zonas urbanas y rurales.

Identificación de zonas ambientalmente vulnerables.

En áreas rurales deberá preverse la realización de un inventario forestal de la zona a ser intervenida. En caso de identificar especies de valor genético, histórico, paisajístico, endémicos, amenazados y en peligro de extinción, seguir los lineamientos del ítem 2.2.6 de la ETAGs referido al uso de la metodología de trasladado, o en su defecto contemplar la compensación por árbol talado, la cantidad de individuos a compensar será definida conforme a las características del área afectada, la compensación deberá realizarse preferentemente con individuos de la misma especie o alguna otra especie correspondiente a la formación forestal de la zona.

La definición de área de traslado o reforestación se deberá realizar bajo lineamientos y directrices de la Municipalidad donde se ejecuta la obra, el Instituto Forestal Nacional y el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Metodología de monitoreo y control de individuos trasladados o reforestados, durante todo el desarrollo de la obra, por al menos 2 años, en caso de que el plazo de ejecución sea menor a 2 años el Contratista deberá propiciar convenios con los Municipios beneficiarios de la obra, para transferir las actividades de monitoreo y control de los individuos trasladados o reforestados.

En casos de intervención en zonas urbanas, deberá darse cumplimiento de la Ley N° 4928/13 de “PROTECCIÓN AL ARBOLADO URBANO”, realizarse el censo de árboles y contemplar el traslado de las especies que así lo requieran.

#### **Actividades**

Serán definidas de acuerdo con la ubicación del proyecto y lo encontrado en la franja de dominio.

#### **Cronograma**

Será definido de acuerdo con los documentos del proyecto y lo encontrado en la franja de dominio. El inventario deberá realizarse antes de la ejecución de las obras.

#### **Costos**

Serán incluidos por el Contratista en el costo de obra.

#### **9.4 Plan de contingencias**

##### **Justificación**

Con este plan se busca dar respuesta a las emergencias que eventualmente puedan ocurrir durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra. El procedimiento de emergencia contemplará los siguientes supuestos casos de emergencia (accidentes leves, graves o fatales, incendio y/o explosiones, derrames de productos químicos y otros).

##### **Objetivos**

Disponer de un Plan Específico para atender las emergencias que eventualmente puedan ocurrir durante las diferentes etapas de la obra.

Establecer los lineamientos de prevención de accidentes y seguridad en el trabajo, siguiendo las normativas de las leyes y reglamentos vigentes en el país.

##### **Metodología**

El Plan Básico de Contingencias deberá contemplar los supuestos casos de emergencia:

- Accidentes leves, graves o fatales.
- Incendio y/o explosiones.
- Derrames de productos químicos.

Este programa será ejecutado durante el periodo que dure en contrato para la realización de la obra



**Procedimiento de emergencia**

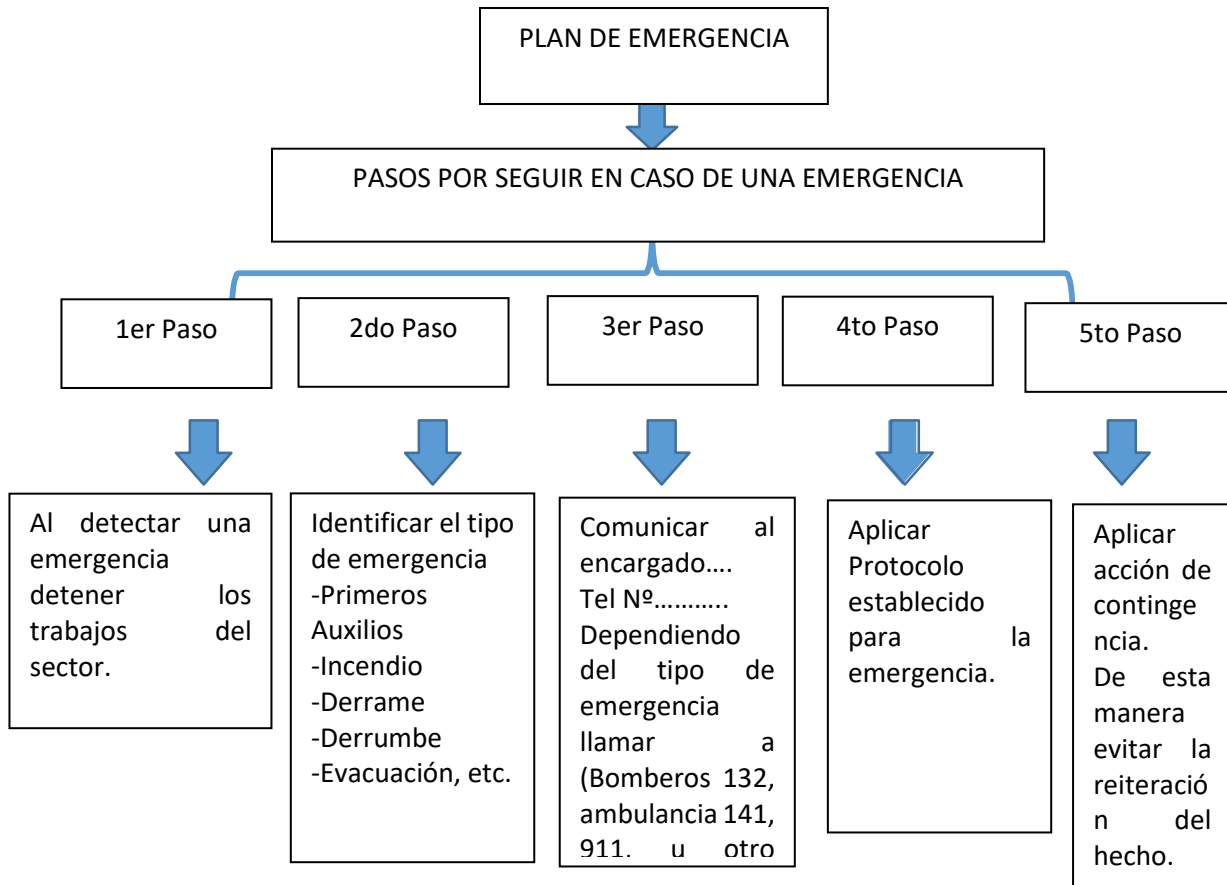
El presente “Procedimiento de Emergencia”, será impreso en una Cartilla, y se distribuirá a todo el personal de la contratista y del municipio para su conocimiento, quienes deberán conservarlo permanentemente durante la jornada de trabajo. Así también, la Cartilla estará ubicada en algún lugar del predio del campamento de obras que permita mantenerlo a la vista de todo el personal involucrado.

**MANUAL DE SEGURIDAD**

**CARTILLA DE PROCEDIMIENTO PARA EMERGENCIAS**

**MANUAL DE SEGURIDAD**

**CARTILLA DE PROCEDIMIENTO PARA EMERGENCIAS**



**EN CASO DE EMERGENCIA**

Cuando se produzca una emergencia comunicar inmediatamente al encargado, éste determinará la necesidad de contar con la presencia de los servicios de emergencia (Ambulancia, Bomberos, Policía, etc.).

Ante Cualquier tipo de accidente:

PROTEGER al accidentado si se encuentra en una zona insegura.

ALERTAR a los servicios de emergencia.

DAR los primeros auxilios hasta la llegada de los servicios de emergencia.

**PROCEDIMIENTO EN CASOS DE ACCIDENTES**

PRIMER PASO: atención inmediata del herido y se informa inmediatamente al Servicio de Ambulancia por teléfono, todo el personal deberá contar con el número de teléfono que corresponde al servicio de ambulancia.

Enfermedades o Accidentes Leves llamar al Servicio Médico, indicando lugar del accidente, ubicación del accidentado, estado.

Al de proceder, el caso debe ser informado al Contratista o al encargado de la seguridad, según sea el caso.

Accidentes Serios: Llamar rápidamente al Servicio Médico/Ambulancia, indicando el lugar del accidente, ubicación del accidentado, estado.

**PROCEDIMIENTO EN CASOS DE ACCIDENTES**



**PRIMER PASO:** atención inmediata del herido y se informa inmediatamente al Servicio de Ambulancia por teléfono, todo el personal deberá contar con el número de teléfono que corresponde al servicio de ambulancia.

Enfermedades o Accidentes Leves llamar al Servicio Médico, indicando lugar del accidente, ubicación del accidentado, estado.

Al de proceder, el caso debe ser informado al Contratista o al encargado de la seguridad, según sea el caso.

Accidentes Serios: Llamar rápidamente al Servicio Médico/Ambulancia, indicando el lugar del accidente, ubicación del accidentado, estado.

Al proceder el caso debe ser informado de inmediato al Contratista o al Encargado de Seguridad, según sea el caso.

**SEGUNDO PASO:** Comunicar inmediatamente al servicio médico; bomberos y/o Policía Nacional. El personal no afectado/a por la contingencia colaborará hasta la llegada del Servicio Médico despejando las áreas de acceso.

**PROCEDIMIENTO ANTE UNA HEMORRAGIA**

Hemorragias externas: la sangre sale al exterior a través de una herida.

Comprimir directamente sobre la herida con gasas o apósitos limpios. Nunca retire el primer apósito o gasa, si no cesa ejercer más presión.

Hemorragia interna: se produce en el interior del organismo sin salir al exterior, trasladar al herido al centro asistencial.

**DATOS ÚTILES**

**CUERPO DE BOMBEROS MÁS CERCANO:**.....

Teléfono: .....

Distancia:.....

**CENTRO MÉDICO MÁS CERCANO:** .....

Teléfono: .....

Distancia:.....

**POLICÍA NACIONAL (más próximo):**

Teléfonos: .....

Distancia:.....

**CENTRO DE EMERGENCIAS MÉDICAS (ASUNCIÓN):**

Teléfono: .....

**SERVICIO DE AMBULANCIA**

Teléfono:.....

**EN CASO DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO:**

Llamar a los servicios de emergencias (bomberos, ambulancia, policía, etc.)

No abandonar el vehículo, si no hay riesgo no intente extraer a los heridos si los hubiere.

Colocar balizas triangulares reflectantes para que estén puedan ser visualizadas a 50 metros en rutas urbanas y 100 metros en rutas rurales para advertir a otros conductores del riesgo.

Si hay motores en marcha, tratar de apagarlos y quitar el contacto de los vehículos para disminuir la posibilidad de incendio. Si se puede, colocar el freno de los vehículos para que no se muevan.

Efectuar la denuncia a la autoridad policial más cercana.

Solicitar al tercero involucrado datos personales, domicilio, teléfono, registro de conductor, documento de identidad, seguro de vehículo, etc.

**Actuación con los heridos en los accidentes de tránsito:**

Preste los primeros auxilios a las víctimas según sus conocimientos, pero procure mover al accidentado lo menos posible.

Si el herido sangra abundantemente, tapar la herida con una gasa o apósito y presionar.

Si el herido es un motorista, no le quite el casco y trate de mantener en el mismo plano cabeza y torso.

En caso de "shock" es primordial poner los pies de la víctima en alto o protegerla del frío poniéndola una manta, incluso en verano, hasta que sea trasladado a un centro hospitalario.

El traslado de los heridos debe hacerse en vehículos especiales y por personal competente especializado.

**LINEAMIENTOS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS:**



**Conato de incendio:** Es aquel en que puede ser controlado en forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector.

**Incendio parcial:** es aquel que para ser dominado requiere la actuación de equipos especiales. Debe considerarse como incendio parcial a situaciones de emergencia que no pueden dominarse mediante el uso de matafuegos del sector.

**Incendio general o total:** Debe considerarse Incendio Total a un siniestro que toma rápidamente proporciones que afecten a todo un sector, que no pueda ser dominado ponga en peligro a otros sectores o pueda causar daños a la comunidad

Controlar todos los aparatos eléctricos, cables y tomacorrientes:

¿Los aparatos eléctricos están en buenas condiciones, sin cables o enchufes sueltos o pelados? ¿Los tomacorrientes tienen demasiados enchufes?

¿Está usando excesivamente un cable prolongador?

¿Los artefactos de iluminación del predio tienen lámparas con el voltaje correcto? ¿En el predio hay disyuntores para fallas de conexiones a tierra y/o disyuntores para fallas de arco que evitan que se produzcan descargas eléctricas e incendios mediante la interrupción de circuitos defectuosos?

Verificar permanentemente, recorriendo el local en busca de posibles problemas. Los estudios de investigación han demostrado que muchos de los incendios se originan por la instalación incorrecta de aparatos eléctricos.

Reemplazar o hacer reparar por un profesional cualquier aparato que despidan chispas, desprendan un olor inusual o se recaliente.

#### **PRIMERAS ACCIONES EN CASO DE INCENDIOS:**

-Cortar el suministro eléctrico.

-Cortar el suministro de gas y combustible.

-Utilizar todos los medios de extinción disponibles en la empresa.

-Se establece si el incendio es controlable.

-Si es controlable se actúa hasta la finalización del incendio.

-Si no es controlable se actúa como en el caso de Incendio Total.

#### **Incendio Total:**

-Se solicita auxilio externo telefónicamente de acuerdo a los números indicados en los carteles de teléfonos de emergencias ubicado en todos los sectores de la obra.

-El jefe de bomberos toma el control de la situación cuando se presenta, para ello dispone de toda la información precisa y actualizada de la obra proporcionada por los encargados.

-Con el arribo del auxilio externo se actúa hasta la finalización del incendio.

-Finalizada la situación de emergencia, la persona a cargo de los bomberos decide cuando declarar el fin de la emergencia.

-La evaluación e investigación posterior al incendio para determinar las causas que originaron el siniestro está a cargo de los bomberos.

#### **RECOMENDACIONES:**

No fumar en lugares donde exista materiales combustibles (madera, papel, gasolina, gas entre otros).

Cuidado con las instalaciones eléctricas, verificar que estén en buen estado.

En caso de incendio comunicarse con los bomberos o responsables cercanos y evacuar el lugar.

Cuando se inflaman las ropas no correr, extinguir las con una prenda que sea sintética preferiblemente mojada.

En caso de humo espeso en lugares cerrados, salir arrastrándose.

#### **EN CASO DE QUEMADURAS:**

Alejar a la persona de la causa que produce la quemadura.

Si la parte afectada está enrojecida, es una quemadura leve, utilizar agua durante 10 a 20 minutos en la parte afectada.

Transportar rápido a la víctima al Hospital cuando la quemadura tiene ampollas y/o piel carbonizada.

No coloque ninguna crema u otra sustancia sin consultar al médico.

Para conocer un poco más sobre las quemaduras en el cuerpo:

Porcentaje de quemaduras del cuerpo: 01% al 10% LEVE; 11% a 33% GRAVE; 34% a 60% MUY GRAVE;

Más del 60% MORTAL.

En general se deberá cumplir con las Normas de Seguridad e Higiene vigentes en el país.



LAS MEDIDAS A SER CONSIDERADAS SON LAS SIGUIENTES:

Contar con los extintores de incendio

Mantener en perfectas condiciones y actualizada la carga de los extintores de incendio.

Contar con balde de arena para esparcir en caso de derrame del combustible.

Interrumpir la carga de combustible si durante el llenado del tanque de combustible de un vehículo se produjera fuego; avisar a los ocupantes del vehículo que lo abandonen y usar el extintor de incendio más próximo. No se utilizará agua en tal circunstancia.

En caso de producirse fuego en las instalaciones, recurrir a los extintores de incendio más próximos. Descongestionar el lugar y retirar los vehículos y demás elementos, comenzando por los de más fácil combustión.

Establecer señalizaciones o carteles indicativos de tensión eléctrica y teléfonos de emergencia en lugares visibles.

**PROTOCOLO EN CASO DE DERRAME:**

-Se debe advertir del riesgo en la zona afectada impidiendo que el personal sin rol asignado se acerque.

-De ser posible, identificar el material derramado, ya sea por parte de la persona que detecta la emergencia, en caso que el recipiente tenga identificación.

-Si no es posible, ver paso siguiente.

-Si se desconoce el producto derramado/volcado es necesario asumir que es el más peligroso.

-Utilizar EPP de uso obligatorio y sumar Protección facial y respiratoria.

-Confinar o contener el derrame, colocando elementos absorbentes para evitar la propagación.

-Una vez controlado, reevaluar la situación, desarrollar y poner en práctica un plan de limpieza de la zona afectada.

-Desechar todos los materiales utilizados, tratándolos como residuos especiales. Priorizar la seguridad y el cuidado del Medio Ambiente.

-Una vez finalizada la tarea de limpieza, se libera la zona afectada y se realiza el informe correspondiente.

-Análisis de causas / consecuencias. Utilizar este material como elemento de enseñanza en la capacitación de la Brigada.

-Fin del proceso

**EXTINTORES DE INCENDIOS:**

En equipos y Maquinarias: Todos los vehículos y maquinarias empleadas estarán equipados con extintor de incendios Tipo ABC de 1 o 2 kg.

También se instalarán equipos extintores de incendios de Tipo ABC, en el campamento y áreas potencialmente expuestas a posibles incendios. El extintor recomendado se basa al tipo de fuego que se pretende combatir, y su uso se realizará de acuerdo a las especificaciones técnicas y al método de extinción.

**CLASES DE FUEGO**

CLASE A Fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente en forma de brasas, tales como: materiales celulósicos (madera, papel, tejidos, algodón y otros).

CLASE B Fuegos de líquidos o sólidos licuables, barnices y otros semejantes.

CLASE C Fuego en equipos eléctricos.

CLASE D Fuego en metales.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a una altura no superior de 1.80metros por encima del piso.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Cuando existan riesgos que no puedan evitarse, eliminarse o controlarse por medio de la protección colectiva o con medidas organizativas se emplearán los equipos de protección individual (EPI).

Los EPI se pueden clasificar por las partes del trabajador que van a proteger:

-Protectores de la cabeza: Casco seguridad.

-Protectores del oído: Tapones, orejeras.

-Protectores de los ojos y de la cara: Gafas, pantalla.

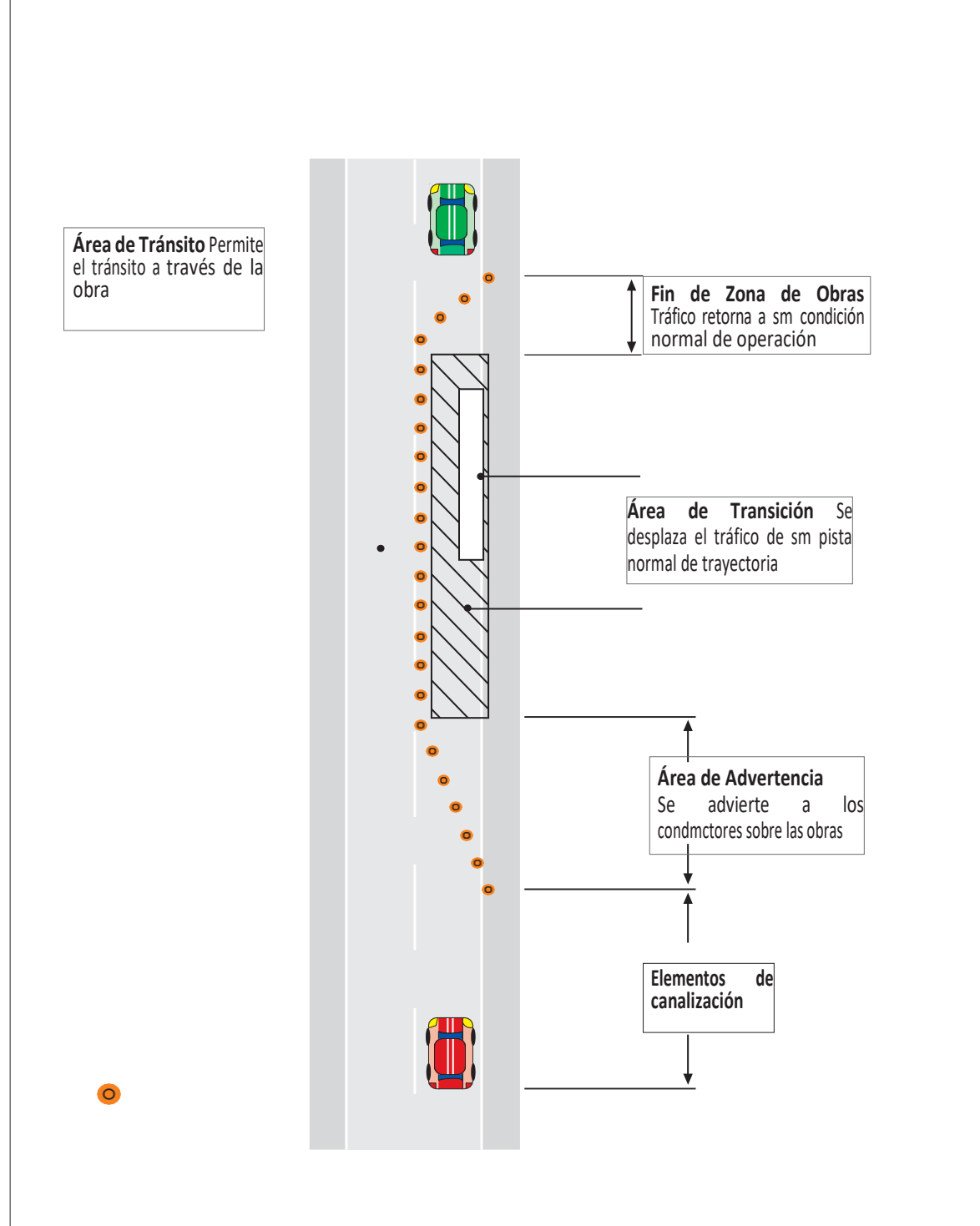
-Protectores de las vías respiratorias: Máscara, media máscara.

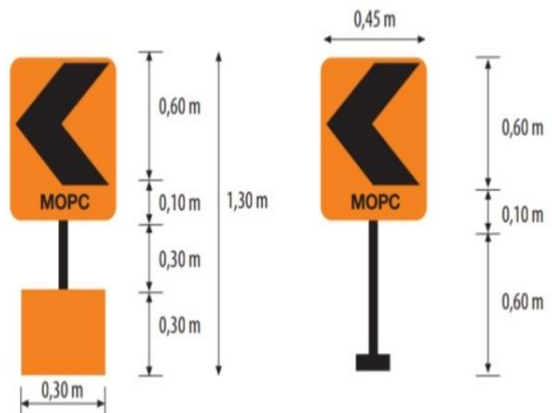


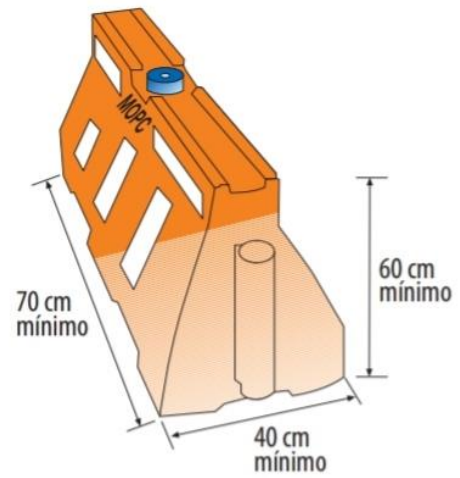
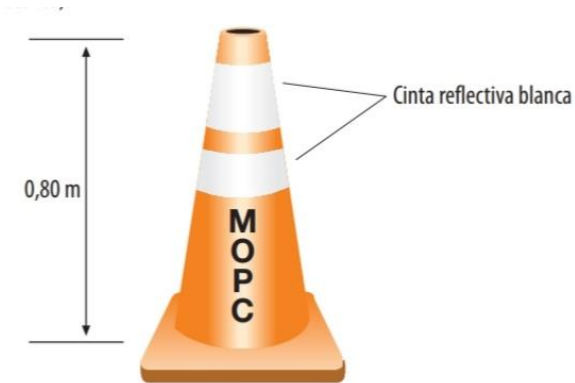
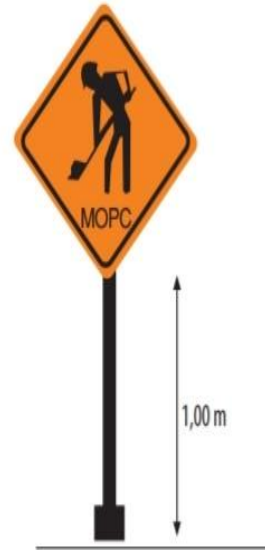
- Protectores de manos y brazos: Guantes.
- Protectores de pies y piernas: Calzado, polainas, rodilleras.
- Protectores de la piel: Cremas de protección.
- Protector total del cuerpo: Arnés anti-caídas, ropa de protección.

Hay que tener presente que los EPIs no eliminan los riesgos, sólo protegen al trabajador/a de las consecuencias. De ahí la diferencia entre Protección y Prevención.

#### GUÍA DE SEÑALIZACIÓN EN OBRAS SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD









-Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

**Peligros físicos:**  
16 clases (Ej. explosivos, gases inflamables, gases a presión, sólidos pirofóricos, etc.)

**Peligros para la salud:**  
10 clases diferentes (toxicidad aguda, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción...)

**Peligros para el medio ambiente:**  
2 clases (peligro para el medio ambiente acuático, peligro para la capa de ozono).

■ **PELIGROS FÍSICOS**

Bomba explotando    Llama    Llama sobre círculo    Bombona de gas    Corrosión

■ **PELIGROS PARA LA SALUD**

Calavera y tibias cruzadas    Corrosión    Signo de exclamación    Peligro para la salud

■ **PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Medio ambiente

MATERIAS INFLAMABLES    MATERIAS EXPLOSIVAS    MATERIAS TÓXICAS    MATERIAS CORROSIVAS    MATERIAS RADIOACTIVAS    CARGAS SUSPENDIDAS

VEHICULOS DE MANUTENCIÓN    RIESGO ELÉCTRICO    PELIGRO EN GENERAL    RADIACIONES LÁSER    MATERIAS COMBURENTES    RADIACIONES NO IONIZANTES

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO    RIESGO DE TROPEZAR    CAIDA A DISTINTO NIVEL    RIESGO BIOLÓGICO    BAJA TEMPERATURA    MATERIAS NOCIAS O IRRITANTES



### SEÑALES DE OBLIGATORIEDAD



### COLORES DE SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
<b>ROJO</b>	Señal de prohibición  Peligro - alarma  Material y equipos de lucha contra incendios	Comportamientos peligrosos  Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia  Identificación y localización
<b>AMARILLO O AMARILLO ANARANJADO</b>	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
<b>AZUL</b>	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
<b>VERDE</b>	Señal de salvamento o de auxilio  Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, locales y puestos de salvamento o de socorro.  Vuelta a la normalidad.



## **Programa de mitigación de impactos indirectos**

### **9.3.1 Programa de Educación Ambiental y Vial a la comunidad del área de influencia del proyecto.**

#### **Justificación**

La ejecución del proyecto de desarrollo correspondiente al Proyecto “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VARIOS TRAMOS DE LA REGIÓN ORIENTAL, ECORREGIÓN DEL BOSQUE ATLÁNTICO DEL ALTO PARANÁ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, 4ta TANDA” y los impactos ambientales tanto positivos como negativos que una obra de esta naturaleza siempre conlleva, señalan la necesidad de que la población del área de influencia conozca los beneficios de la obra y las medidas que se deberán tomar para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra vial.

Por esta razón, a través de un Programa de Educación Ambiental y Vial se buscará involucrar a la población beneficiada con la obra, de manera que la misma cuente con los conocimientos y las actitudes que contribuyan a minimizar los impactos y a establecer nuevas prácticas de relacionamiento con los recursos afectados y aquellos que deberán tener un uso especial, así como de lo que se desea conservar.

#### **Objetivos del Programa**

##### **Objetivo General:**

Promover la educación ambiental y vial participativa, a fin de crear conciencia ambiental

##### **Objetivos Específicos:**

Transferir a la comunidad los conocimientos relacionados a la conservación del ambiente.

Internalizar los conocimientos necesarios para introducir buenas prácticas de seguridad vial en los habitantes del área de influencia del proyecto.

##### **Metas**

Realizar dos talleres de educación ambiental y vial, dirigido a la comunidad, por distrito en el área de influencia del proyecto.

Realizar dos talleres de educación ambiental dirigida a docentes.

##### **Metodología**

Los talleres serán desarrollados de acuerdo con un programa aprobado previamente por la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del MOPC. Los talleres deberán abarcar temas medio ambientales, manejo y conservación de aire, agua y suelo, gestión de residuos, conservación de fauna y flora, impactos de los asentamientos humanos y vías de comunicación en el medio ambiente, leyes ambientales, saneamiento público, etc.

En cada taller participará un mínimo de tres profesionales de diferentes especialidades y tendrá que contemplar la participación como invitado expositor a funcionarios de instituciones oficiales que tengan competencia en el área ambiental.

Realizar dos talleres como mínimo de educación ambiental dirigido a docentes de las instituciones educativas y dos talleres dirigido a la comunidad.

Deberán obtener el apoyo de las autoridades municipales y comunales para desarrollar el programa. La convocatoria para los participantes será realizada con antelación suficiente, utilizando para el efecto las gestiones personales, carta-invitación y avisos por los medios de prensa radial y/o escrita. Los consultores deberán realizar las reuniones que sean necesarias con las autoridades a fin de consensuar las fechas.

Diseñar trípticos y afiches que deberán ser aprobados por la DGSA del MOPC antes de su impresión. El formato de los afiches tendrá medida mínima de 60 cm x 40 cm, a colores, con selección mínima de tres colores. El tríptico tendrá una medida de 20 cm x 30 cm, a color y también con selección mínima de tres colores. Todos los materiales serán reproducidos en papel ilustración.

La distribución de los materiales se concretará en el marco de los talleres. Todos los materiales deberán estar redactados en castellano y guaraní.

En cuanto al componente de educación en seguridad vial, se deberán impartir conocimientos relativos a comportamientos y actitudes responsables, cívicas y solidarias en relación con la prevención, el tráfico y la movilidad segura como peatones, viajeros y conductores, buscar la sensibilización con información sobre leyes relacionadas y datos estadísticos nacionales, además de educación relacionada a la señalización.

### **9.3.2 Programa de Monitoreo Ambiental**

#### **Monitoreo de la calidad del agua**



## **Objetivos del Programa**

### **Objetivo general:**

El objetivo de Monitoreo de los recursos hídricos en el marco del proyecto es el de evaluar la situación ambiental de los cauces que se encuentran en el Área de Influencia del Proyecto en la etapa de construcción.

### **Objetivos específicos:**

Verificar la calidad del agua de los cauces del área de influencia del proyecto

Identificar y señalar posibles riesgos provenientes de las variaciones fisicoquímicas y el incremento de nutrientes.

### **Metodología**

#### **Monitoreo de calidad de agua**

El monitoreo de calidad de agua comprende la verificación de la calidad del agua de los cauces y la identificación de los posibles riesgos provenientes de las variaciones fisicoquímicas y el incremento de nutrientes en las corrientes hídricas afectadas por la obra vial.

Los cauces hídricos identificados mediante el recorrido de campo y con ayuda del análisis cartográfico y de mayor importancia que se encuentran son: arroyo Jhu y arroyo Añaretangue, y el arroyo Piribebuy y Cordillera Syry.

#### **Calidad del agua de corrientes hídricas afectadas por la obra.**

Se ejecutará el monitoreo de los cursos de agua más importantes dentro del área de influencia del proyecto, los cuales deben ser identificados y se debe justificar la implementación del monitoreo sobre los cauces hídricos seleccionados, esto debe ser revisado y aprobado por la DGSA. Se debe realizar como mínimo dos campañas durante el periodo de monitoreo en cada punto de muestreo, con los correspondientes análisis laboratoriales para la determinación de valores de los parámetros físicos, químicos y biológicos. Se debe realizar el monitoreo a los cursos hídricos más importantes de cada tramo, como mínimo se deben seleccionar 4 cursos hídricos, uno por tramo. Los tramos seleccionados deben ser aprobados previamente por la DGSA.

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 estas 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.

Existen parámetros conservativos (no cambian con el tiempo), no conservativos, pero estables por 24 horas y los denominados in situ.

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 por utilizar son las recomendadas por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA – WPCF – Edición española 1992.

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: 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 Nivel Guía la CLASIFICACIÓN PARA RECURSOS HIDRICOS – Padrón de Calidad de Agua en el Territorio Nacional establecidas por la Secretaría del Ambiente a través de la Resolución 222/2002.

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.



## **7. CONCLUSIONES**

La construcción y operación de la pavimentación asfáltica significará impactos positivos, como ser la generación de empleo directo e indirecto, el desarrollo inducido por la infraestructura vial.

Cualquier impacto negativo es minimizable o mitigable mediante la ejecución del Plan de Gestión Ambiental, las Especificaciones Técnicas Generales Ambientales y acatando las leyes y normas de la República.

Desde el punto de vista ambiental y de seguridad, la implantación del Proyecto es correcta, el diseño de este posibilita su inserción en la zona sin agredir al entorno inmediato.

Desde el punto de vista técnico y constructivo, la ingeniería del Proyecto contempla todas las normas de calidad y seguridad, en el diseño, la selección de los materiales y en los procesos constructivos a emplear, además de mejorar la condición general de las redes que brindan servicios a la producción y población, ampliando la extensión de la red pavimentada y mejorando la calidad de circulación en la red no pavimentada.

Desde el punto de vista socioeconómico, considerando la población a ser contratada en forma directa como profesionales, obreros y operadores, tanto durante la etapa de construcción como en la etapa de mantenimiento, y aquellas beneficiadas directamente (transportistas y transeúntes).

Por último, un factor importante para asegurar la correcta implementación de las medidas de mitigación será el estrecho relacionamiento e intercambio de información entre las partes responsables del proyecto, así también la participación de las autoridades locales.

## **8. EQUIPO CONSULTOR**

### **CONSULTOR LIDER:**

- *ING. AMB. NATALIA VIDAL*

### **EQUIPO CONSULTOR:**

- *ING. AMB. ALEJANDRO CABRAL*
- *ING. AMB. CLAUDIA ANTÍNEZ*

## **9. REFERENCIAS**

- Datos y antecedentes proveídos por el MOPC relativo al proyecto. DGSA-MOPC.
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Larry W. Canter. Univ. De Oklahoma- Mc Graw Gill. Segunda edición.
- Documentos del curso “Evaluación Ambiental en obras viales”. Universidad Católica Ntra Sra. de Asunción. -abril del 2000.