



EVALUACIÓN AMBIENTAL Y  
SOCIAL DE LAS OBRAS  
IMPOSTERGABLES (OBIS) DEL  
CORREDOR VIAL SAN JOSE  
SAN RAMON  
SAN JOSÉ-SAN RAMÓN



**Tel.** 2211-1112 Ext. **78148**  
**Correo.** fideicomisoruta1@bancobcr.com  
Oficentro Torre Cordillera, **11vo piso**  
Pavas, San José, Costa Rica

**Autores:**

**Alejandro Araya Oviedo**  
Supervisor Ambiental

**Jéssica Céspedes Mena**  
Técnico de Gestión Social

**Fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y  
sus Radiales**  
Banco de Costa Rica

**Julio de 2019**

**San José, Costa Rica**

## TABLA DE CONTENIDO

COMPONENTE	PÁGINA
Tabla de Contenido	2
1. Introducción	3
2. Descripción del Proyecto	4
3. Caracterización del ambiente biofísico del área del proyecto y del área de influencia directa	9
3.1.Descripción del ambiente físico	10
3.2.Descripción del ambiente biológico terrestre	93
4. Caracterización del ambiente socioeconómico del área del proyecto y del área de influencia directa	109
4.1.Descripción del ambiente socioeconómico	110
5. Evaluación de impactos y medidas de mitigación socioambiental	148
6. Plan de Gestión Ambiental y Social para el tipo de OBI.	178
7. Evaluación de Eventos Naturales y Plan de Contingencias	424
8. Registro Fotográfico	431
9. Referencias Bibliográficas	440
10. ANEXOS: Planes para la Atención de Medidas Ambientales y Sociales.	441

## 1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este documento la Evaluación Ambiental y Social de las Obras Impostergables (OBIS) del Corredor Vial San José- San Ramón con el propósito de identificar, de manera temprana y preventiva, impactos socioambientales que se generarán durante la fase constructiva y operativa, mismas que han sido presentados en las consultas significativas y que se han hecho públicos, a través de la plataforma de Gestión Ciudadana, la cual se oficializó a lo largo del proceso participativo.

Esto con el afán de permitir una realimentación por parte de la ciudadanía, misma que al ser analizada por el Fideicomiso Ruta 1 como parte de una responsable toma de decisiones, podrá incorporar elementos a considerar en la actualización del diseño de las obras, o bien, medidas que enriquezcan el Plan de Gestión Ambiental y Social de cada una de las obras que conforman las OBIS, facilitando su debido control y seguimiento.

Para realizar la caracterización de los ambientes físico y biológico, se procedió a utilizar como referencia el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Corredor San José- San Ramón, efectuado durante la anterior concesión, los estudios ambientales actualizados contratados por el Fideicomiso, además de trabajo de campo y estudios bibliográficos llevados a cabo por el Supervisor Ambiental y la Técnico de Gestión Social por parte del Fideicomiso.

Se elaboró un análisis visual histórico, utilizando para ello la herramienta cronológica del programa Google Earth, con el fin de verificar que las condiciones físicas, biológicas y de tendencia del uso de suelo se mantuvieran a lo largo del tiempo transcurrido entre la anterior concesión y la actualidad.

La condición actual de las áreas de proyecto que ocupan cada una de las Obras se registraron fotográficamente a través del trabajo de campo efectuado por el equipo del Fideicomiso, mismo que se puede apreciar en el Apartado No. 8 de este documento.

Como parte del proceso de planificación para la construcción y operación de las OBIS y del procedimiento para obtener la viabilidad ambiental ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), el Fideicomiso tiene previsto contratar, en fases siguientes, los estudios ambientales respectivos de cada OBI. En dicho momento se efectuará una actualización detallada del entorno, lo cual reflejará con mayor alcance, las condiciones biológicas y físicas actuales para el área del proyecto y el área de influencia directa.



La caracterización socioeconómica del área de proyecto y del área de influencia fue actualizada con datos oficiales recientes debido a la dinámica demográfica y territorial que se ha generado desde el momento en que se realizó el EslA de referencia.

Se incluye en este documento una caracterización biofísica y socioeconómica, tanto del área de proyecto como del área de influencia directa, con el objetivo de identificar y pronosticar, de manera temprana y preventiva, impactos socioambientales, producto de la interacción entre los factores socioambientales y las actividades impactantes propias de la construcción y operación de las OBIS.

El documento concluye con un Plan de Gestión Ambiental y Social para cada uno de los tipos de obras que conforman las OBIS, a saber: puente, radial, estación de peaje e intersección, el cual reúne una serie de medidas de mitigación ambiental, diseñadas según el impacto socioambiental identificado, con el fin de evitarlo, mitigarlo o compensarlo.

## **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la significancia ambiental de los impactos socioambientales potenciales por la construcción y operación de las Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón, con el propósito de diseñar medidas de mitigación que tengan como propósito: evitar, mitigar o compensar dichos impactos, sirviendo de base para el desarrollo de mismas serán complementadas con los estudios ambientales que se desarrollen con base en la actualización de los diseños, previa obtención de la viabilidad ambiental ante la autoridad ambiental (SETENA).

### **1.1.1. Objetivos Específicos**

- ✓ Describir el ambiente biofísico y socioeconómico del área de proyecto y área de influencia directa de las Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.
- ✓ Valorar la significancia ambiental de los impactos socioambientales identificados para las Obras Impostergables, en sus fases constructiva y operativa.
- ✓ Diseñar una Plan de Gestión Ambiental para los impactos socioambientales, moderados y significativos, para el desarrollo de las Obras Impostergables.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El término de Obras Impostergables (OBIS), se refiere a una lista de obras o intervenciones civiles a nivel de infraestructura vial, que se consideran necesarios y urgentes de implementar para atender, de forma pronta y razonable. Estas obras son parte de la ampliación del Corredor Vial San José-San Ramón y, al desarrollarlos previamente, minimizarán los impactos que generará el proceso constructivo de la ampliación, asimismo, busca atender los cuellos de botella, de manera pronta y oportuna.

Así, la ubicación específica de cada una de las OBIS tomó en cuenta la necesidad y urgencia de las condiciones viales actuales y previó que dichas Obras sean definitivas para el proyecto de ampliación del Corredor Vial, a cargo del Fideicomiso Ruta 1.

Las OBIS, 17 en su totalidad, se localizan a lo largo de la Ruta Nacional N.º 1, correspondiendo estas a puntos de interconexión con otras rutas, así como a sitios donde se experimenta estrechez del área de rodamiento debido a barreras naturales, particularmente puentes.

Se presenta en la siguiente tabla una descripción detallada de cada una de las OBIS:

Tabla No. 1. Descripción detallada de las OBIS del Corredor Vial San José-San Ramón.

No.	Nombre de la OBI	Ubicación	Descripción general del alcance de los trabajos a realizar
1	Puente Río Torres	General Cañas, km 3+540	El puente existente tiene una sección de 4 carriles (2 por sentido), de manera que, para mejorar la vialidad en ese punto, los trabajos a realizar contemplan la ampliación y reforzamiento del puente existente, para acondicionar una sección de 8 carriles (4 carriles por sentido). A partir de la actualización de los estudios básicos y anteproyecto que actualmente se realizan, se determinará si es posible mantener la estructura existente, en este caso se deberá realizar el reforzamiento de la misma. En caso de que se determine que no es posible mantener la estructura existente, ésta se deberá demoler y construir un nuevo puente a los 8 carriles (4 por sentido). Adicionalmente se ampliarán los carriles en la zona de aproximación al puente a 8 carriles (4 por sentido). La longitud aproximada del puente es de 38 m.

No.	Nombre de la OBI	Ubicación	Descripción general del alcance de los trabajos a realizar
2	Intercambio Circunvalación	General Cañas, km 3+500 al 4+200	Los trabajos a realizar en este Intercambio contemplan la construcción nueva de dos vías colectoras de 2 carriles a ambos lados de la carretera actual de Circunvalación (Ruta 39) con sus respectivos puentes (pasos superiores), así como la construcción de las conexiones necesarias (rampas de ingreso y salida) a la Ruta 1. En esta etapa no se incluye la ampliación del puente existente de Circunvalación (Ruta 39), ni la ampliación de la Ruta 1 en este sector. Longitud aproximada de los trabajos es de 700 m.
3	Puente Juan Pablo II	General Cañas, km 4+500	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación y reforzamiento del puente Juan Pablo II, así como el mejoramiento de las vías conexas necesarias para ajustar la ampliación con la vialidad actual. A partir de los estudios básicos y anteproyecto contratados, se determinará si es posible mantener la estructura existente, en este caso se deberá realizar el reforzamiento de la misma. En caso que se determine que no es posible mantener la estructura existente, ésta se deberá demoler y construir un nuevo puente para completar la ampliación requerida. Longitud aproximada del puente es de 200 m
4	Conector Barreal y rampas del ingreso y salida a la Ruta 1	General Cañas, km 8+400	En el sector conocido como Castella, los trabajos a realizar consideran la construcción de una nueva vía para la conexión de la Ruta 1 (cerca del Castella) con la Ruta 106 (Barreal de Heredia), en las cercanías de la Renault. También contempla la construcción de las conexiones: rampa de salida de la Ruta 1 (sentido San José a Barreal y rampa de ingreso a la Ruta 1 (sentido Barreal a Alajuela). Longitud aproximada del conector Barreal es de 1,6 km.
5	Mejoras en las Estaciones de Peaje Existentes (Río Segundo y Naranjo y Los Arcos)	General Cañas, km 15+100 Bernardo Soto, km 40+000	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación de la infraestructura física existente en las estaciones de peaje de Río Segundo y Naranjo, a fin de proveer un mayor número de casetillas de cobro y el equipamiento necesario para realizar el cobro electrónico del peaje, así como verificar el flujo de recaudación. La nueva estructura que se habilitará en la estación d peaje de Río Segundo operará hasta la construcción de una nueva estación de peaje en la zona de Los Arcos, que

No.	Nombre de la OBI	Ubicación	Descripción general del alcance de los trabajos a realizar
			proveerá una mayor cantidad de casetillas de cobro y por ende mejorará la funcionalidad en dicha estación de peaje.
6	Paso a Desnivel Firestone	General Cañas, km 12+800	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación y reforzamiento del paso a desnivel existente en el sector conocido como la Firestone, para dejar una sección de 8 carriles (4 por sentido) en la Ruta 1 y de 4 carriles (2 por sentido) en la vía transversal Ruta 129. A partir de los estudios y anteproyecto se determinará si se mantiene el paso existente. Longitud aproximada del paso a desnivel es de 29,7 m
7	Puente Río Segundo	General Cañas, km 14+100	Los trabajos a realizar en este puente contemplan la ampliación y reforzamiento del puente existente para acondicionar una sección de 8 carriles (4 carriles por sentido). A partir de los estudios básicos y anteproyecto se determinará si es posible mantener la estructura de puente existente, en este caso se deberá realizar el reforzamiento de la misma. En caso que se determine que no es posible mantener la estructura de puente existente, éste se deberá demoler y construir un nuevo puente para completar los 8 carriles (4 por sentido). Longitud aproximada del puente 58,0 m
8	Intercambio Río Segundo	General Cañas, km 15+600	Los trabajos a realizar contemplan la construcción de un nuevo intercambio entre el peaje de Río Segundo y el Aeropuerto Juan Santamaría, para conectar la Ruta 1 con la Ruta 3 (Heredia – Alajuela) y con la nueva Radial que conectará la zona de Río Segundo con Panasonic y el nuevo puente sobre el Río Virilla. Esta nueva intersección que contempla la construcción de un paso a desnivel, sustituirá la intersección semaforizada existente en la zona del Aeropuerto.
9	Radial Río Segundo - Panasonic - Río Virilla	General Cañas, km 15+600	Los trabajos a realizar en la sección denominada Radial Río Segundo consisten en la construcción de una nueva vía de aproximadamente 3 km, comprendida entre el Intercambio de Río Segundo y la intersección de la Panasonic, así como la ampliación de la vía existente en el tramo comprendido entre la intersección de la Panasonic y el nuevo puente sobre el Río Virilla, en una longitud aproximada de 1,1 km. Incluye la construcción de las siguientes estructuras:

No.	Nombre de la OBI	Ubicación	Descripción general del alcance de los trabajos a realizar
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso a Desnivel Calle Canadá (6+040)</li> <li>• Paso a Desnivel Calle La Candela (6+665)</li> <li>• Puente sobre el Río Segundo (6+975)</li> <li>• Puente Intersección Panasonic (5+200)</li> <li>• Paso a Desnivel Calle Potrerillos (4+000)</li> </ul> Longitud total aproximada: 4,1 km
10	Puente Río Ciruelas	Bernardo Soto, km 18+420	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación del puente existente para acondicionarlo a una sección de 6 carriles (3 por sentido). A partir de los estudios básicos y anteproyecto se determinará si es posible mantener la estructura de puente existente, en este caso se deberá realizar el reforzamiento de la misma. En caso que se determine que no es posible mantener la estructura de puente existente, éste se deberá demoler y construir un nuevo puente para completar los 6 carriles (3 por sentido). Adicionalmente se ampliarán las zonas de aproximación al puente a 6 carriles (3 por sentido). Longitud aproximada del puente es de 35,4 m
11	Intercambio El Coyal	Bernardo Soto, km 24+400	Los trabajos a realizar corresponden a la ampliación del intercambio existente en la zona de El Coyal, que considere la mejora funcional y operacional existente, mejorando las rampas, los carriles de aceleración y desaceleración, así como las obras de ampliación de la Ruta No.1. Longitud aproximada: 400 m
12	Puente Río Alajuela	Bernardo Soto, km 26+550	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación del puente existente para acondicionarlo a una sección de 6 carriles (3 por sentido). A partir de los estudios básicos y anteproyecto se determinará si es posible mantener la estructura de puente existente, en este caso se deberá realizar el reforzamiento de la misma. En caso que se determine que no es posible mantener la estructura de puente existente, éste se deberá demoler y construir un nuevo puente para completar los 6 carriles (3 por sentido). Adicionalmente se ampliarán las zonas de aproximación al puente a 6 carriles (3 por sentido). Longitud aproximada del puente es de 28,0 m

No.	Nombre de la OBI	Ubicación	Descripción general del alcance de los trabajos a realizar
13	Intercambio FANAL	Bernardo Soto, km 34+100	Los trabajos a realizar contemplan la ampliación del intercambio existente en la zona de FANAL, que considere la mejora funcional y operacional existente, mejorando las rampas, los carriles de aceleración y desaceleración del intercambio, así como las obras de ampliación de la Ruta No.1. Longitud aproximada: 350 m
14	Intercambio de Grecia	Bernardo Soto, km 35+700	Los trabajos a realizar corresponden a la construcción de un nuevo intercambio a desnivel (tipo trompeta) que sustituya la intersección existente a nivel, que considere la mejora funcional y operacional existente, los trabajos incluyen la construcción de las rampas, carriles de aceleración y desaceleración para incorporarse a la Ruta 1, así como las obras de ampliación de la Ruta No.1. Longitud aproximada de la intervención es de 600 m.
15	Intercambio de Naranjo	Bernardo Soto, km 44+300	Los trabajos a realizar corresponden a la construcción de un nuevo intercambio a desnivel (tipo trompeta) que sustituya la intersección existente a nivel, que considere la mejora funcional y operacional existente, los trabajos incluyen la construcción de las rampas, carriles de aceleración y desaceleración para incorporarse a la Ruta 1, así como las obras de ampliación de la Ruta No.1. Longitud aproximada de la intervención es de 450 m.
16	Intercambio de Río Grande	Bernardo Soto, km 50+000	Los trabajos a realizar contemplan la construcción del nuevo intercambio con una configuración tipo diamante, utilizando el paso superior existente, así como el acondicionamiento de los accesos y conexiones a la vialidad secundaria existente y hacia la Ruta 1. Longitud aproximada de la intervención es de 350 m.
17	Intercambio de San Ramón	Bernardo Soto, km 57+400	Los trabajos a realizar corresponden a la construcción de un nuevo intercambio a desnivel (tipo trompeta) que sustituya la intersección existente a nivel, que considere la mejora funcional y operacional existente, los trabajos incluyen la construcción de las rampas, carriles de aceleración y desaceleración para incorporarse a la Ruta 1, así como las obras de ampliación de la Ruta No.1. Longitud aproximada de la intervención es de 500 m.

### **3. CARACTERIZACION DEL AMBIENTE BIOFÍSICO DEL ÁREA DEL PROYECTO Y EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

La caracterización del ambiente biofísico del área del proyecto y su área de influencia directa se compone de dos apartados, uno referente al ambiente físico y otro, al ambiente biológico terrestre.

Para el primero de los apartados se utilizó como referencia algunos de los elementos del capítulo de Descripción del Ambiente Físico del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Corredor San José-San Ramón efectuado para la anterior concesión, además de los estudios geológicos e hidrogeológicos actualizados por parte del Fideicomiso.

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

##### **3.1.1. Formaciones geológicas regionales**

La Autopista General Cañas se ubica en la región central de Costa Rica, al occidente de la ciudad de San José. Geográficamente se define entre las Coordenadas 213.500 N y 525.500 E, Hoja Abra 3345 I, 1: 50 000 IGN, (Esquina Noroeste del Parque Metropolitano La Sabana), hasta las coordenadas 220.350 N y 513.800 E, de la Hoja Barba 3345- I, 1: 50 000 IGN, Puente Del Aeropuerto Juan Santa Maria, (J F Orlich) radial Alajuela.

En general, el trazado de la autopista transcurre sobre tierras planas a onduladas, en particular de vocación cafetalera, aunque en su entorno existe un alto desarrollo comercial, e industrial y de carácter habitacional de alta densidad.

La elevación del área de estudio, oscila entre los 950 a los 1110 msnm le confiere un clima (ST/T: sh/5 - 6), Subtropical, Tropical Subhúmedo, con cinco a seis meses secos, una precipitación media anual entre los 1517 - 2052 mm al año y una temperatura media superior a los 24 °C.

Geológicamente el Valle Intermontano Central se considera, como una cuenca de depositación tipo "Vulcano-sedimentario"; lo que corresponde a un relleno de depósitos de caída (Cenizas y Lahares (QVL), Depósitos de Avalancha Ardiente (QV3) y Coladas de Lavas Andesítico-Basálticas de la Formación Barba (QV1) y la Unidad de lavas Intra-cañón (QV4)), sobre un sustrato rocoso de carácter sedimentario de la Formación Pacacua (Tm-p).

#### Aspecto Geo - estructural:

Los rasgos estructurales del valle central son, el resultado de esfuerzos corticales compresivos y tensionales, los cuales se evidencian en el occidente de San José, con:

##### a - Plegamientos:

Se le considera la principal deformación que ha afectado las rocas de la Gran Área Metropolitana. El análisis del tipo de pliegues nos representa los principales dominios estructurales:

La Cordillera Volcánica Central se encuentran alineada norte-sur o noreste, dirección que evidencia los principales sistemas de fractura por donde emergió el magma, durante el proceso distensivo.

Al norte del área del proyecto muy cerca de la cordillera Volcánica Central, se tiene el Escarpe de Alajuela; es una zona plegada, asociada al levantamiento de los Volcanes Poás y Barba, y producto de la intrusión del magma que originó su volcanismo.

##### b- Fallamiento:

El fallamiento dentro del valle central y el área de estudio es poco conspicuo, en general es sub vertical, con movimiento transcurrente, siendo los movimientos verticales subordinados a los primeros. Esto permite concluir que el comportamiento de la deformación corresponde a un proceso de compresión N-S.

#### 5-1-2 Aspectos Estratigráficos:

La Estratigrafía del área de estudio está circunscrita al modelo estratigráfico de la Cuenca del Valle Central esquematizada en el cuadro siguiente:



Tabla No. 2. MODELO ESQUEMATIZADO DE LA ESTRATIGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO  
 Fuente: Arias & Denyer 1991 y Percy Denyer et al 1993.

LITOLOGIA	UNID. GEOLOGICA	SIMBOLOGIA
Depósitos aluviales y coluvios aluviales		Qal
Lahares y Cenizas	Lahares y Cenizas	QVL
Lahares y Cenizas Avalanchas ardientes Depósitos piroclásticos	Formación Tiribí	QVI QV3
Coladas de lavas Andesítico Basálticas	Formación Barva Lavas Intracañón Colima Sup. e Inf. Formación Grifo Alto.	QV1 QV4 TQ – ga
Areniscas, lutitas Y Vulcanoclásticas rojizas	Formación Pacacua	Tm – P

### 3.1.2. Unidades geológicas Locales:

El área cubierta en este estudio comprende parte de las Hojas geográficas Abra y Barva del IGN; es una región sumamente estudiada por diversos autores, que han definido muy bien las diferentes unidades geológicas.

Las litofacies encontradas y descritas en este trabajo se correlacionan en lo posible, con las unidades formales, previamente descritas en la geología regional.

El área en estudio, tiene características geológicas complejas debido a la intrínseca relación tectono-estratigráfica, presente en gran parte del área, como resultado directo e indirecto de la formación y evolución de la Fosa Intra-Arco.

La región que comprende el trabajo se ha cartografiado las siguientes unidades lito-estratigráficas:

- Unidad Vulcano - sedimentaria:

Son principalmente materiales clásticos aportados por el intenso vulcanismo de la cordillera volcánica central; que en su período de depositación, ayudaron a modelar y a colmar las pequeñas cuencas de la región.

Se caracterizan por ser flujos de escombros (Lahares), flujos piroclásticos (Cenizas y Lapillis), avalanchas ardientes (Tobas e Ignimbritas) y coladas de lavas.

Las litofacies muestreadas en el área de estudio son:

**I. Unidad de lavas y piroclastos, (Formación Barva (QV1):**

Aflora en región Noroeste del valle Central en las faldas de los Volcanes Barva y Poás hasta la ciudad de Heredia y Alajuela. Se le asocia a una secuencia de flujos de escombros, flujos piroclásticos y flujos lávicos generados en el macizo del Barva.

Se caracteriza a esta unidad por tener una topografía plano ondulada y gran importancia hidrogeológica por ser una zona de recarga de los acuíferos de la parte Oeste del Valle Central, principalmente en la comunidad de Río Segundo de Alajuela.

Las lavas de esta unidad están compuestas por coladas de lava de composición andesítico- basáltica de color gris-rojizo, de textura variada, muy fracturada, con espesores muy variables (15 a 25 m de espesor) que por sus características texturales y por la cantidad de fuentes de agua subterránea asociadas a estas unidades son de gran importancia hidrogeológica para todo la cuenca norte del Valle Central, principalmente la región Oeste, donde se les asocia a un gran número de fuentes de aguas subterráneas como son las de Río Segundo, Lancaster, Echeverría, Los Patitos y de Ojo de Agua.

Estratigraficamente esta unidad sobreyace a la Formación de Avalanchas Ardientes (QV3), y a la formación la Cruz (Tm Ic).

**II. Unidad de lahares y cenizas (QVL), (Formación Tiribí):**

Se caracteriza por tener una topografía plana, aflora en gran parte del Valle Central. Son depósitos de avalanchas de lodo por lo cual se les denomina como epiclásticos, y por las cenizas depositadas como consecuencia directa de la actividad volcánica.

Revisten gran importancia hidrogeológica por tener una permeabilidad media. Su máximo espesor alcanza los 60 m, En la zona de estudio que involucra esta autopista, se le observa en el talud del ICE, en la sección de la Sabana el puente sobre el Río Torres y en los cortes del INA y del Puente de Colegio Castella.

Por lo general, son depósitos muy heterogéneos, con fragmentos volcánicos subangulares tipo andesítico, englobados en una matriz areno arcillosa mal cementada. Sobre esta secuencia existe una capa de cenizas con un espesor variable de 15 a 20 metros de espesor, que evidencia un fenómeno similar a la erupción del Irazú de 1963.

### **III. Unidad de Depósitos de Avalanchas Ardientes (QV3), (Formación Tiribí):**

Se caracteriza por tener una topografía plana. Son depósitos de tobas e ignimbritas que revisten gran importancia hidrogeológica por su alta permeabilidad.

Su máximo espesor alcanza los 150 m (SENARA BGS-1985), aunque en la zona de estudio, el espesor varía entre los 50 a 80 m (Figura N° 2).

Esta unidad, se caracteriza por ser muy extendida en el Valle Central, se encuentra constituida principalmente por depósitos de flujos de pómez de caída, seguida por flujos de cenizas, lapillis y bloques lávicos, con delgados episodios aluviales en su base.

Varios autores han propuesto su subdivisión en miembros (castillo, 1969; Echandi, 1981):

#### **- Miembro Nuestros Amo:**

Se caracteriza por tobas caóticas y probablemente coladas de lodos ardientes; litológicamente se trata de tobas con fragmentos de composiciones muy heterogéneas, lavas y escombros de textura y tamaño variado en una matriz tobácea densa, masiva y muy dura. Se observa claramente en los cauces del río Ciruelas y en la zona de la Guácima.

Se caracteriza por ser muy impermeable, lo que origina en que se considere el acuicierre del acuífero superior de Barba (Gómez; 1984).

#### **- Miembro La Caja:**

Está caracterizado por ser una secuencia de depósitos de lodos e ignimbritas poco soldadas, con matriz cenicienta, areno- limosa, con algunos fragmentos lávicos. La localidad tipo se encuentra en la Finca la Caja, y principalmente en los cauces de las quebradas Seca y Guaria y los ríos Torres, Virilla y Bermúdez.

- Miembro Ignimbritas de Electriona:

Este miembro está constituido principalmente por un potente depósito de ignimbritas, soldadas, con bastante vidrio volcánico de color negro, bandeamiento horizontal, con una matriz vidriosa, densa y dura. En la parte superior e inferior la ignimbrita es menos densa y presenta menores contenidos de vidrio y abundante pómez. Su espesor se le estima en 80 metros (Gómez, 1984) Se observa de los ríos Tiribí, Virilla y Ciruelas.

Denyer y Arias; 1991, sugieren que esta serie de depósitos se desarrolló a partir de varios centros de emisión (calderas), ubicados a lo largo de un eje Noroeste -Sureste entre las localidad de San Gabriel y el Cerros Minas (cerca de Atenas), así como emisiones tardías del antiguo arco volcánico.

Esta unidad yace discordante sobre las lavas Intra-cañón (QV4), la Formación Pacacua (Tm-p), Peñas Negras Tm -pn), Grifo alto (Tq-ga) y la Cruz (Tm-ic) y está sobre yacida por aluviones, por la Formación de Lahares y Cenizas (QVL) y la Formación Barba (QV1).

#### **IV. Unidad de lavas:**

a. Formación Grifo Alto (TQ - ga): Son flujos de lavas de carácter andesítico y en menor proporción por basaltos, dacitas y piroclástitas, hasta ignimbritas que representan las primeras emisiones del vulcanismo asociado a la Cordillera Volcánica Central. Afloran al Sur y Oeste del Valle Central. Son lavas masivas a vesiculares, en coladas de 10 a 30 metros de espesor, intercaladas con episodios tobáceos y algunas brechas.

b. Lavas Intra-cañón (QV4): Esta unidad de lavas representa las primeras manifestaciones del vulcanismo asociado a la Cordillera Volcánica Central. Extruyeron como consecuencia de erupciones de tipo fisural. Aflora en el cauce de los ríos Virilla, Torres, Bermúdez a la altura de la Valencia; se trata de lavas andesíticas a veces vesiculares, dispuestas en coladas de lavas de 10 a 30 metros de espesor, e intercalaciones con capas de tobas y brechas.

Sobreyace esta unidad a Depósitos fluvio lacustres y rocas sedimentarias de la Formación Pacacua (Tm-p).

Con fines Hidrogeológicos (Echandi, 1981 y SENARA, 1985), sub-dividieron a esta unidad en tres miembros.

- Miembro Linda Vista, constituido por dos capas lávicas de composición andesítico - basálticas con augitas y olivinos, de textura brechosa o masiva

fracturada separados por una capa de tobas finas meteorizadas. Esta unidad presenta un espesor variable de hasta 185 metros.

- Miembro Puente de Mulas, constituido por ignimbritas con un espesor de hasta 35 m.
- Miembro Belén, constituido por varias capas de lavas andesíticas, separadas entre sí por mantos de tobas líticas con un espesor variable entre los 96 a 190 metros.

En el entorno que involucra este estudio de la autopista General Cañas entre la sabana y el Aeropuerto Juan Santamaría, se ha observado en los cañones de los ríos Torres y Virilla lavas las cuales se asocian al Miembro Superior Linda Vista (Formación Colima).

#### **V. Cuaternario reciente:**

En esta unidad se agrupan depósitos de varias clases, coluviales y aluviales, involucrados con la actividad Tectónica de la Cordillera Central y por el levantamiento de algunos macizos como son los Cerros de Escazú. En el área de estudio estos depósitos se encuentran poco desarrollados y cubren pequeñas áreas planas en las márgenes de los ríos y quebradas.

#### **3.1.3. Análisis Estructural y Evaluación:**

La región del Valle Central, así como toda el área que involucra el proyecto de ampliación del General Cañas, ha sido afectada por un intenso tectonismo cuyos esfuerzos han variado desde el Paleoceno hasta el Cuaternario, por lo que se concluye, que el comportamiento de la deformación corresponde a una compresión N-S (Denyer, *et al* 1991).

Algunas de las fallas principales han tenido actividad en el pasado y presente geológico, con una relativa calma en la actualidad.

De acuerdo a la recopilación por el estudio Neotetónico, existen pocas evidencias de actividad tectónica en el área cercana al proyecto, excepto en una serie de fallas en el entorno inmediato a la zona de estudio, las cuales algunas han presentado actividad recientemente.

##### **3.1.3.1. Fallamiento dentro o en los bordes del Valle Central:**

Las fallas activas que se presentan en el Valle Central, en la Cordillera Volcánica Central y las estribaciones Norte de la Cordillera de Talamanca (borde sur del Valle Central),

presentan gran diversidad en su distribución geográfica y en sus patrones geométricos y estructurales.

En cuanto a la distribución geográfica las fallas activas se presentan limitando tanto el borde Norte como Sur de la depresión Topográfica del Valle Central de Costa Rica. Las del sector Norte, se encuentran en las faldas sur de la Cordillera Volcánica Central, dentro de zonas geológicas jóvenes con productos efusivos y de origen Vulcano-sedimentarios. El proyecto como tal se encuentra ubicado muy cerca de este sistema de fallas.

En el sector sur del Valle, las fallas activas se presentan limitadas a las estribaciones noroeste de la Cordillera de Talamanca, en este caso se ubica dentro de un ambiente geológico con una historia estratigráfica, estructural y genética, bastante compleja, que han evolucionada a través de un período geológico mayor.

Los sistemas de fallamiento más destacados son:

a- El sistema de fallas de Bajos del Toro: Se ubica cerca de la localidad de Bajos del Toro, tiene una orientación N-S, con un patrón paralelo amostomoso y su traza discurre por el río Toro.

b- El sistema de fallas Alajuela - Coronado: Se extiende por 38 Km desde el flanco SW del Volcán Poás hasta el flanco SW del Volcán Irazú. La falla más destacada de este sistema es la Falla Alajuela, tiene una expresión morfológica muy destacada en el terreno, con un escarpe pronunciado de hasta 200 m de altura. Bergoín et al, 1991, propone que este sistema corresponde a una falla inversa que termina con un pliegue delantero.

c- El sistema de fallas de Escazú- Higuito- Guarco: Se localiza en el borde sur del Valle Central y se extiende desde el Norte de Orosi, hasta el sur de Alajuelita, siendo su principal estructura la Falla Higuito.

Esta estructura tiene un patrón escalonado con fallas que sugieren un componente de desplazamiento de rumbo predominantemente dextral, que estaría de acuerdo con el campo de esfuerzos regionales.

d- Sistema de fallas Virilla - Ciruelas: Dentro de éste sistema se encuentran las Fallas Virilla y Ciruelas, ambas de rumbo NE.

e- Lineamiento Río Segundo: Este lineamiento presenta una fuerte expresión morfológica, se le ha inferido una orientación SW-NE, con anomalías por medio de refracción sísmica.

### **3.1.3.2. Fallas regionales periféricas al Valle Central:**

Existen algunas fallas localizadas a varios kilómetros del sitio de estudio, pero por su tamaño pueden generar daños considerables, dada la alta magnitud de los sismos que podrían generar. Estas fallas son:

a- Falla Jariz: Fue descrita por Castillo (1969) y Denyer (1991). Se extiende por 42 Km desde la unión de los ríos Jariz y Virilla por el extremo noroeste, hasta cerca de San Pablo de León Cortés por el extremo Sureste. Esta falla se puede dividir en varios segmentos donde se le ha registrado una actividad sísmica somera de importancia (Montero, 1998).

b- Falla Candelaria: Esta falla ha sido muy estudiada, tiene un trazo rectilíneo y se extiende por 33 Km, desde su extremo noroeste, ubicado al oeste de Puriscal, hasta la confluencia de los ríos Candelaria y Pirrís.

c- Sistema Tárcoles - Garita: Es un sistema de fallas paralelas que probablemente se inician en el basamento marina y se extienden dentro del continente aproximadamente 30 KM con un rumbo noroeste extendiéndose hasta el escarpe de Alajuela.

d- Sistema de Fallamiento de Puriscal: Las principales fallas son a Picagres, Jaco, San Antonio y la Víbora (Montero 1991)

### **3.1.4. Geomorfología:**

De acuerdo con el estudio de los mapas topográficos, las fotografías aéreas y trabajo de campo, en el lineamiento de la Autopista General Cañas y áreas circunvecinas, las formas del terreno tienen una relación estrecha con la litología y las estructuras tectónicas en el ámbito regional y local.

A nivel morfotectónico, el área posee una topografía poco variada, en general poco accidentada, plana con leves ondulaciones, con cerros de baja altura producto de la erosión por escorrentía de los ríos y quebradas.

El área en general por donde se define el lineamiento general del proyecto se identifica como una porción de tierras plano onduladas, con cañones poco profundos a profundos asociados a los ríos Torres, Virilla y Río Segundo. Conformada en su totalidad por depósitos variados de carácter Vulcano - sedimentarias, los cuales se encuentran poco tectonizados y fallados.

#### **3.1.4.1. Descripción Geomorfológica:**

A nivel del área de estudio, los criterios utilizados en este trabajo para definir las unidades geomorfológicas fueron los utilizados por Madrigal & Rojas (1980), que las clasifican de acuerdo al origen:

a- Formas de Origen Volcánico (FOV);

Comprende toda el área de estudio, se caracteriza por presentar un relieve plano con cerros elongados, lomeríos, con una elevación variable entre los 1000 a 1110 msnm, y cuencas hidrográficas bien desarrolladas y profundas.

Las unidades litológicas que afloran están constituidas por flujos de escombros (Lahares), flujos piroclásticos (Cenizas y Lapíllis), avalanchas ardientes (Tobas e Ignimbritas) y coladas de lavas.

En el ámbito local, se pueden identificar tres Sub unidades morfológicas importantes:

I. Áreas de topografía Abrupta (FOV -TA): Son áreas donde las pendientes son mayores al 50 % en promedio, incluye diferencias de alturas de hasta 100 m. Siendo en el área de estudio, los terrenos aledaños al cauce principal de los ríos Torres y Virilla.

Se presentan barrancos de escorrentía y desfiladeros profundos, debido a lo angostos de los cauces y las características de los depósitos Volcánicos sedimentarios que conforma la cuenca del Valle Central. Por su topografía, tienen una fuerte pendiente, un pobre desarrollo de suelos, correspondiendo de esta manera, con la zona de mayor erosión de suelo.

II. Áreas de topografía Ondulada (FOV-TO): Corresponde a áreas de depositación de lahares y escombros, conforman lomeríos alineados, paralelos al patrón principal del drenaje y asociados a la pendiente de las faldas de la Cordillera Volcánica Central. Su elevación es variada, con una pendiente entre 10 a un 15 %.

Son lomas elongadas, que se caracterizan por un escurrimiento concentrado, con pendientes muy suaves, correspondiendo a las zonas de mayor recarga hídrica del subsuelo. Localmente son importantes para la protección eólica, así como factor de captación de humedad y de la precipitación. En el área de estudio se definen como los terrenos entre los puentes de los ríos Virilla y Segundo.



Cabe destacar el valor hidrológico de esta lomería, ya que en las cercanías de Barva, San Rafael y San Isidro, se da la recarga de los acuíferos Bermúdez y Colima, que son la principal fuente de agua potable para la ciudad Capital.

II. Áreas de topografía Plana (FOV-TA): Son áreas con pendientes menores a un 10 % en promedio, son lomeríos poco elongados, que se caracterizan por un escurrimiento poco concentrado, con pendientes muy suaves, correspondiendo a flujos piroclásticos (cenizas y lapillis) y depósitos de Ignimbritas, son zonas de alta recarga hídrica del subsuelo, y se caracterizan por la alta densidad de población asentada en estos terrenos. Localmente son importantes para la protección eólica, así como factor de captación de humedad y de la precipitación.

Cabe destacar también el gran valor hidrológico de estas zonas, ya que son áreas de recarga de los acuíferos Colima.

Caracterizan a esta unidad las secciones de la autopista entre el puente Juan Pablo Segundo y el INA y río Segundo a Manolos,

#### b- Formas de Origen Aluvial (FO-Qal):

Son formas originadas por los sedimentos recientes acarreados por los ríos y quebradas que drenan el frente montañoso. Estos depósitos tienen una forma elongada esencialmente plana, siguiendo el curso de los drenajes principales de la cordillera volcánica.

#### c- Formas de Remoción en Masa (FOR):

La poca vegetación, la gruesa capa de depósitos de regolitas, las condiciones climáticas, así como lo alterado y arcillificado de las rocas volcánicas, aunado al régimen pluviométrico y estacional de la zona, se han generado capa de suelos inestables con evidentes problemas de erosión e inestabilidad de laderas.

Estos fenómenos principalmente se presentan en las áreas de mayor pendiente de los cerros y en la cuenca de los ríos Torres, Virilla, Bermúdez y en algunos cauces y márgenes de quebradas como el de La Gloria, que presentan huellas de ocasionales avenidas de lodo y detritus.

De acuerdo a lo observado en el alineamiento de la Autopista General Cañas, por su geomorfología y debido a que se trata de tierras relativamente planas, y por lo profundo de los cauce de los ríos y quebradas (Torres, Virilla, Bermúdez, Gloria y Seca), no hay evidencias ni existen datos de movimientos de tierra, que la hayan afectado, solo en

aquellos taludes que por su geometría y altura se han dado colapso de parte de ellos, como ejemplo en la sección del ICE (2 +940) y 3 + 215), y el del INA.

### **3.1.5. Suelos:**

#### **3.1.5.1. Caracterización de los Suelos:**

Por lo general los suelos se caracterizan dependiendo de la zona y la unidad litológica que conforma su entorno. En el área de estudio han evolucionado a partir de diferentes componentes litológicos presentes en el sitio, evolucionando a partir de antiguos depósitos volcánicos (Cenizas, Ignimbritas y tobas de la Formación Tíribí / Pleistoceno).

Son suelos juveniles que no han tenido suficiente tiempo para desarrollarse, aunque las condiciones climáticas y la topografía del área han jugado un papel muy importante en la evolución del régimen pedogenético y en la evolución edafológica.

De acuerdo con el grado de evolución nos permite la identificación de dos órdenes de suelo en el área: Inceptisoles y Vertisoles.

En términos generales el suelo más extendido corresponde con un suelo limo-arcilloso arcillo-arenoso de color café, oscuro, tipo Ustic Hmitropept con alto contenido orgánico, poco plásticos, con una permeabilidad y porosidad moderada a alta, con tiempos de infiltración relativamente bajos.

De acuerdo con el análisis geotécnicos elaborados por INGEOTEC S.A del 11 de julio del 2003, CACISA S.A y The Luis Berger Internacional, y el perfil de suelo en el área de la Sabana al aeropuerto, se está en la presencia de tres capas de suelos compuestos en general por limos arcillosos, limo café claro y limos arcillosos, que corresponden con capas de cenizas observadas en el campo, de carácter blandos a muy blandos de muy fácil disgregación.

El tipo de suelo en el área es Inceptisoles, clasificados como Typic Dystrandpeats asociados a Aquic Dystrandpeats, definidos como suelos oscuros profundos con buen contenido de materia orgánica y bajo en bases, derivado de cenizas volcánicas. Son fértiles de textura media y con buena estructura y buen drenaje. Otro tipo de Inceptisoles presentes son conformados por un suelo principal denominado ustic humitropept, asociado a suelos andic ustic humitropept, descritos como suelos oscuros y profundos, secos por más de 90 días al año, asociados a suelos similares con influencia de cenizas volcánicas en zonas montañosas (latosol).

En cuanto a los usos, debido al desarrollo urbano, la frontera agrícola del café en esta zona ha venido decayendo, pasando las tierras a desarrollos industriales o habitacionales.

Con respecto a la sub base de la autopista en general, se compone de materiales heterogéneos de textura granular, corresponde con flujos volcánicos con un grado de alteración, específicamente se trata de material de carácter tobáceos, relativamente blandos y muy alterado

De acuerdo con los análisis, se desprende que los suelos son de consistencia blanda a compacta a muy compacta, donde se detectaron estratos blandos en la sección de Barreal de Heredia. No se detectaron arcillas expansivas, ni rellenos orgánicos o arenas licuables; más bien se definen como suelos de muy buena a buena calidad desde el punto de vista de resistencia, de mediana a baja plasticidad y permeabilidad buena.

- QVtf: Cenizas finas a gruesa con lapilli y fragmentos de roca limo arcillosos, arenosos y de arcillas grises

Son materiales fácilmente desgarrables, erosionables y alterables, con horizontes edáficos muy extensos y localmente de gran desarrollo vertical. Estos materiales presentan consistencias rígidas a muy rígidas, con resistencias estimadas a compresión simple situadas entre 2 y 4 Kp/cm<sup>2</sup>, con una capacidad de carga media a alta. Por otro lado, los depósitos de alteración limoso y arcilloso tienen por lo general consistencia blanda a muy blanda, con resistencia estimada a compresión simple inferior a 1 Kp/cm<sup>2</sup>, y capacidad de carga baja.

QVz: Tobas medias a gruesas pumítico - ignimbrítico, con limos tobáceos, cenizas finas a gruesa, lapilli fino y fragmentos escoriaáceos Basalto – andesítico, localmente aglomerados tobáceos.

En cuanto a resistencia de estos materiales cuando se presenta con grados de alteración entre V a VI, oscila entre blanda a rígida, mientras que para grados de alteración inferiores a IV, puede oscilar entre muy rígida a roca muy blanda (5 a 10 Kp/cm<sup>2</sup>).

Como aspecto geotécnico más destacado se señala que se trata de materiales eminentemente ripiables, aunque localmente se podría llegar a desgarrabilidad marginal, erosionable y alterable (Presencia de alteración de gran desarrollo horizontal y Vertical).

- Qvi: Limos arcillosos y arenosos con fragmentos laháricos limo-arcillosos y aglomerados / brechas polimictico - limoso y arcilloso.

Estos materiales afloran en las laderas de algunos ríos y fondo de las quebradas, no observable en ningún punto del trazado de la autopista. Presentan un grado de alteración

que varía entre III-V, con resistencia estimada a compresión simple que en la fase fina varía entre 2.3 y 5.0 Kp/cm<sup>2</sup> mientras en la fase gruesa puede variar entre 5.0 a 50 Kp/cm<sup>2</sup>.

QVtf + Qvi (QVz): Cenizas finas a gruesas con lapilli finos y alterados, escorias andesítico basáltico (Tefras) y limos arcillosos y arenosos, con arenas y fragmentos de rocas volcánicas (lahares poco consolidados) con intercalaciones de tobas (cenizas soldadas)

Son materiales desgarrables de gran desarrollo vertical. Por lo general la capacidad de carga de estos materiales es baja a media, siendo puntualmente muy baja en zonas con gran desarrollo de depósitos aluviales o en zonas de vaguada con nivel freático superficial.

Tpq (Ic): Unidad fluvio lacustre de origen sedimentarios y lacustre, compuesta por sedimentos epiclásticos, gravosos, arenosos y limos arcillosos de origen volcánico efusivo (cenizas, lapillis, bloques de lava, fragmentos de pómez o escorias), además con sedimentos biogénicos y diatomitas en algunos niveles

Tp (bh): Flujos de pómez con biotita y horblenda. Consiste de un estrato masivo de tobas, bien consolidado de cenizas finas hasta gruesas. El color varía de gris a café pardo, debido al grado de meteorización. La textura es piroclástica con tamaños de granos de arenas medias a gruesas, mal gradados, con patinas de oxidación de hierro de color rojo en las partes expuestas. Subyacen a la unidad de depósitos Fluvio Lacustre.

TQv: Unidad de Rocas Antiguas: Esta unidad está formada por lavas basálticas a andesíticas, brechas, tobas y sedimentos Vulcano - clásticos, intruidos por diques y stock, flujos piroclásticos y lahares. Son rocas de color variado hasta gris pardo, afloran en forma de núcleos relictos, incluidos dentro de un suelo muy desarrollado, o sobre yaciendo este mismo suelo en forma de bloques métricos y decamétricos (correlacionables al grupo aguacate).

### **3.1.5.2. Suelos. Usos del suelo:**

Por sus características y origen son suelos muy fértiles, se han caracterizado por el uso intensivo en la siembra de café, y otros cultivos como frutales y hortalizas.

Debido al desarrollo urbano, la frontera agrícola del café, en esta zona ha venido decayendo pasando las tierras de un uso intensivo de café, a un desarrollo industrial y urbanístico, o se a una zona urbana en transición, con pastos y árboles dispersos.

Los tipos de suelos de acuerdo al mapa de capacidad de uso del suelos (IGN-1978) se definen como suelos aptos para el desarrollo de cualquier actividad ya sea agrícola o

agroindustrial. En terrenos con pendientes menores a un 15 % se pueden realizar obras de gran infraestructura tomando en cuenta las limitantes de drenaje que tiende a ser lento a nulo, factores que favorecen la erosión laminar.

Por lo general, los suelos se caracterizan dependiendo de la zona y la unidad litológica que conforma su entorno. En el área de estudio los suelos han evolucionado a partir de diferentes componentes geológicos presentes en el sitio, evolucionando a partir de antiguos depósitos volcánicos (Cenizas, ignimbritas, y tobas de la Formación Tiribí / Pleistoceno).

Son suelos juveniles que no han tenido suficiente tiempo para desarrollarse, aunque las condiciones climáticas y la topografía del área han jugado un papel muy importante en la evolución del régimen pedogenético, y en la evolución edafológica. De acuerdo con el grado de evolución la identificación regional del suelo es de dos órdenes: Inceptisoles y Vertisoles. El suelo del A.P se incluye dentro de los Inceptisoles, suelos limo arcillosos, arcillo arenosos de color café oscuro, poco plásticos, una permeabilidad y porosidad moderada a alta, con tiempos de infiltración relativamente altos.

También se encuentran suelos vinculados a terrenos anegables, tal es el caso de la zona de Residencial los Arcos. En este caso la asociación de suelos clasifica como vertisoles, cuyo suelo principal es typic pellustert con suelos asociados de ustic humitropept y vertic ustropept, son descritos como suelos con arcillas pesadas y adhesivas que se agrietan en verano, de color oscuro, seco por más de 90 días acumulativos. Algunos presentan menor contenido de arcillas 2:1 y otros de menor contenido de materia orgánica (grumosol y latosol pardo rojizo).

Por su parte los clasificados como Inceptisoles presentes son conformados por un suelo principal denominado Typic Dystrypept de varias clases:

- Los hay asociados a suelos Typic Eutrandept, descritos como suelo oscuro y profundo, bajo en bases y derivado de cenizas volcánicas, asociados a suelos similares pero de alto contenido de bases, en zonas onduladas a escarpadas (andosol).
- Otra forma presente está asociada a suelos typic vitrandept y typic hydrandept, descritos como suelo oscuro y profundo con buen contenido de materia orgánica y bajo en bases, derivado de cenizas volcánicas se asocia con suelos de textura más gruesa y baja saturación de bases, se encuentra en las zonas montañosas (andosol)
- Otros están asociados a Aquic dystrandept, suelo oscuro y profundo con buen contenido de materia orgánica y bajo en bases revidas de cenizas volcánicas, en terrenos planos (andosol) cerca de Lagunilla y Barreal de Heredia

### 3.1.6. Clima:

Costa Rica se localiza en el istmo centroamericano, entre las masas oceánicas del Caribe y el Pacífico oriental, a 10° al Norte del Ecuador, por lo que presenta un clima tropical caracterizado por las altas temperaturas sin grandes variaciones anuales y bastante lluvia todo el año. La influencia de las masas oceánicas próximas hace que no se presenten grandes oscilaciones anuales.

Una época de huracanes la afecta tangencialmente, ya que las tormentas tropicales que se forman en el Atlántico ingresan al Caribe a la altura de las Antillas Menores y desvían su rumbo al norte hacia las Antillas Mayores y el Golfo de México. Al acercarse a las latitudes de Florida o adentrarse al continente pierden su poder. Cuando la ruta de los huracanes se desvía hacia Centroamérica, la influencia sobre Costa Rica es mayor, aunque generalmente provocan temporales en el atlántico y ocasionalmente la cola del huracán acelera los alisios australes ocasionando precipitaciones en el pacífico sur.

Durante la estación lluviosa el viento más frecuente es el Alisio de dirección noreste, mientras que al final del año el componente norte es más dominante.

La humedad relativa oscila entre los 60 y 85% de promedio anual, aunque en las partes altas de la cordillera puede alcanzar valores hasta de 95% de humedad relativa.

El patrón de lluvia pacífico se caracteriza por una estación seca bien definida que va de diciembre a abril (llamada verano) y una estación lluviosa de mayo a noviembre (llamada invierno) con una canícula en julio denominada veranillo de San Juan. En el litoral caribe hay un pico de precipitaciones en diciembre.

Los factores más relevantes que constituyen el clima de una región son los fenómenos meteorológicos típicos como la lluvia, temperatura media, viento, humedad relativa y exposición solar.

La distribución de la lluvia tiene más que ver con la orientación geográfica y su exposición a los vientos húmedos provenientes del mar y con el efecto orográfico de las montañas y pasos que generan laderas de sotavento y barlovento, así como microclimas específicos de nieblas, por ejemplo.

El comportamiento de la temperatura depende a su vez de la altitud, desde el nivel del mar hasta las cumbres de los volcanes o macizos montañosos, donde las temperaturas pueden ser condiciones extremas y limitantes, como en el caso del Cerro de la Muerte y el Chirripó. En algunos casos factores colaterales, como el fuerte viento, modifican el microclima en algún lugar del país, tal es el caso de Tilarán.

Los datos específicos de la estaciones PAVAS ubicadas en las coordenadas lat 9°58'long 84°08' a 998 msnm y JUAN SANTAMARÍA en lat 10°00'long 84°12' a 932 msnm, monitoreadas por el Servicio Meteorológico Nacional muestran un comportamiento típico del valle central occidental, caracterizado por un clima más benigno y soleado hacia el sector este.

**ESTACION IMN JUAN SANTAMARIA**

**TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO DIARIA 28.1 °C**  
**TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO DIARIA 23.0 °C**  
**TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO DIARIA 17.9 °C**  
**PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL 1945.7 MM**  
**BRILLO SOLAR 6.6 h**  
**HUMEDAD RELATIVA 76%**  
**VIENTO 17 Kmh DIRECCIÓN PREDOMANTE ESTE**

**ESTACION IMN PAVAS**

**TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO DIARIA 26.9 °C**  
**TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO DIARIA 22.7 °C**  
**TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO DIARIA 18.4 °C**  
**PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL 1675.5 MM**  
**BRILLO SOLAR 5.7 h**  
**HUMEDAD RELATIVA 76%**  
**VIENTO 15 Kmh DIRECCIÓN PREDOMANTE ESTE**

### 3.1.6.1. Temperatura promedio

La temperatura promedio anual en el valle varía entre los 17.5 y 22.5 ° C disminuyendo con la elevación hacia las zonas montañosas, pero en general se mantiene constante a través del año.

La temperatura media promedio de 23°C, así como la máxima de 28 a 27°C y mínima de 18°C, no presentan variaciones estacionales, manteniéndose estable a través del año.

Las diferencias en cuanto a percepción de ambiente caluroso, coincide con la época seca donde la nubosidad es nula. La diferencia entre las máximas y mínimas es poca, por lo que las variaciones diurnas - nocturnas no implican una planificación estructural considerable.

### 3.1.6.2. Humedad relativa

Los valores de humedad relativa a pesar de ser altos tienen pocas variaciones. La humedad relativa promedio anual es de 79%, variando muy poco durante el año, siendo la época lluviosa la que presenta valores más elevados. La ubicación del proyecto en una zona abierta y expuesta a las brisas permite esperar que la humedad no sea un factor agobiante que disminuya los niveles de confort y la calidad del microambiente

### **3.1.6.3. Precipitación promedio anual**

Sobre el valle propiamente dicho, la distribución de la precipitación es tipo pacífico, donde se observa una época seca y una época lluviosa. Durante los meses de julio y agosto se da el “veranillo de San Juan”, el cual puede durar de una a tres semanas con escasas lluvias.

Los datos climáticos muestran una precipitación promedio anual de 1675 a 1945mm con un comportamiento bimodal de la lluvia, con una época seca de noviembre a abril donde los promedios mensuales son cercanos o inferiores a 100 mm de lluvia, mientras que de mayo a octubre la lluvia excede los 150 mm considerándose como época lluviosa.

Son frecuentes los aguaceros localizados, que afectan determinados sectores de la zona, abarcando una amplitud de pocos kilómetros, especialmente cuando son de tipo convectivo. Las precipitaciones orográficas son frecuentes especialmente en los sectores de los pasos montañosos.

### **3.1.6.4. Viento**

Durante la estación seca, de diciembre a abril, el viento predominante en el Valle es el Alisio, con dirección noreste. Estos vientos tienen las velocidades más altas que se producen en el año, especialmente en enero, febrero y marzo, donde alcanzan cerca de 17 kilómetros por hora en promedio. En los meses de estación lluviosa el Alisio predomina durante las mañanas, pero durante la tarde se presentan Vientos del oeste y suroeste provenientes del Pacífico.

Los valores de velocidad del viento son bimodales, con una época donde la brisa es moderada con valores inferiores a 40 km/hora definida entre abril y noviembre, principalmente por la influencia de los alisios.

A partir de diciembre los vientos del norte aumentan los valores de la velocidad del viento llegando a variar entre los 40 y los 60 km/hora, prolongándose hasta el mes de marzo. Sin embargo, en el ámbito general los vientos son moderados y con una dirección predominante del este.

Las horas de brillo solar, entre 4 y 8 horas diarias de promedio, indican un elevado nivel de insolación en época seca, y moderado en la estación lluviosa, más acentuado hacia la ciudad de Alajuela, a partir de la zona de San Antonio de Belén, donde evidentemente son más populares los balnearios públicos.



### **3.1.6.5. Intemperismos severos**

De acuerdo a los datos registrados en las estaciones meteorológicas de la zona, el comportamiento de las variables es bastante homogéneo en cuanto a la temperatura, presión atmosférica brillo solar y viento. Esta región presenta pocos días promedio de lluvia, mayor número de horas de sol y una menor humedad relativa, en un marco de temperaturas superiores a los 24 °C, con máximos de 32 °C y mínimas ligeramente superiores a los 20 °C. Siendo el mes más cálido Abril, mientras los meses menos calurosos son setiembre y octubre, según los datos de Instituto Meteorológico Nacional.

Tormentas eléctricas producto de precipitaciones convectivas son esperables en la zona de Barreal de Heredia o La Sabana. Los temporales producto del efecto residual de tormentas tropicales o huracanes en el Caribe son frecuentes en la época lluviosa, entre setiembre y octubre.

En resumen, los datos climatológicos sugieren que durante la construcción de un proyecto de este volumen, el movimiento de tierra en época seca puede implicar la generación de polvo en dirección al sureste, donde puede afectar poblaciones considerables.

No se esperan eventos de gran magnitud en cuanto a precipitación puntual o temporales de lluvia que provoquen inundaciones, erosiones masivas o atrasos en la actividad constructiva. Tampoco es de esperar tornados o vientos huracanados que ocasionen daños a las instalaciones temporales o maquinaria.

Una sequía prolongada no ocasionará inconvenientes mayores, ya que por la cercanía con centros urbanos y represas, existen fuentes de agua para suplir las necesidades del proyecto.

### **3.1.7. Hidrología:**

En este apartado se transcribe y detalla la metodología empleada y los resultados del análisis hidrológico para el proyecto de ESTUDIOS Y ANTEPROYECTO DE LAS OBRAS IMPOSTERGABLES (OBIS) CORREDOR VIAL SAN JOSÉ – SAN RAMÓN, específicamente los proyectos de ampliación de los puentes sobre los ríos Alajuela, Ciruelas y Río Segundo, la ampliación del paso a desnivel Firestone, la construcción de la Estación de Peaje Los Arcos y los mejoramientos de los intercambios Castella y de Circunvalación.

La actualización de los estudios de las demás OBIS se encuentra en proceso, no obstante, algunas consideraciones de ámbito regional son aplicables a las mismas, tales como la caracterización de las cuencas, los datos de precipitaciones y la consideración de cambio climático y su incorporación en el diseño de obra.

Los estudios fueron realizados por el consorcio IDOM-DEHC entre el mes de diciembre del año 2018 y el mes de abril del año en curso.

### 3.1.7.1. Criterios de Diseño

Para el diseño de las obras de drenaje se consideran los periodos de retorno indicados en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Periodos de retorno a considerar de acuerdo a su aplicación

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	APLICACIÓN
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamiento drenaje longitudinal.</li> <li>• Dimensionamiento de sistemas de recolección pluvial</li> </ul>
50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamiento de pasos transversales menores</li> </ul>
100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de llanura de inundación.</li> <li>• Dimensionamiento de pasos transversales mayores (puentes).</li> </ul>

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.2. Método Utilizado

De acuerdo con IDOM-DEHC (2019), para determinar el caudal pico de diseño para las cuencas de estudio se utilizó el método racional o la metodología del Servicio de Conservación de Suelos (SCS, ahora NRCS por sus siglas en inglés, mismas que requiere caracterizar las cuencas; cuantificar la intensidad, distribución espacial y distribución temporal de la precipitación.

Se utiliza, para la metodología del SCS, un modelo de interceptación inicial y pérdidas por infiltración para determinar la precipitación efectiva y emplear la metodología del hidrograma unitario, también del SCS. El método racional transforma la precipitación total a escorrentía de forma directa mediante el coeficiente de escorrentía.

El desarrollo del estudio de hidrología se realiza bajo el siguiente procedimiento.

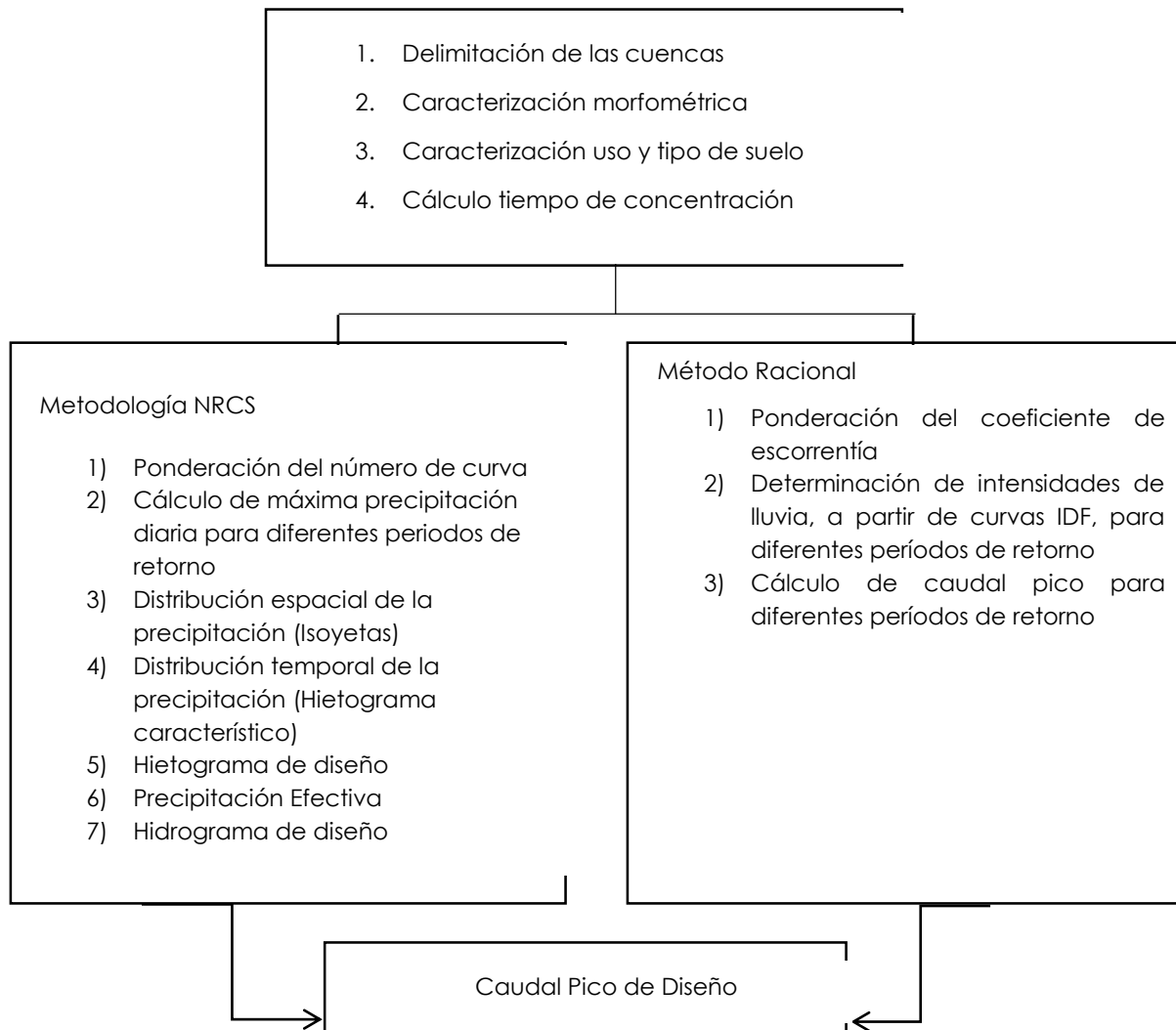


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología utilizada. Fuente IDOM-DEHC (2019).

La metodología de la NRCS parte de los siguientes supuestos:

- La distribución espacial de la lluvia es uniforme.
- Única distribución temporal.
- Solo se considera escorrentía superficial.
- Se desprecia caudal base.
- La descarga en cualquier momento es proporcional al volumen de escorrentía y el factor de tiempo afectando el hidrograma es constante.

La metodología del método racional parte de los siguientes supuestos:

- El caudal pico calculado en el punto de salida es una función de la tasa de lluvia promedio durante el tiempo de concentración.
- El tiempo de concentración utilizado corresponde al tiempo que, dada una lluvia homogénea sobre la cuenca, toda la cuenca está aportando escorrentía al punto de control.
- La intensidad de la lluvia es constante durante toda la tormenta.
- La duración asociada a la intensidad de lluvia escogida es la misma que el tiempo de concentración calculado para la cuenca.
- La distribución de la lluvia es uniforme espacialmente para toda la duración de la tormenta.

### **3.1.7.3. Caracterización de las Cuencas**

#### **3.1.7.3.1. Delimitación y Caracterización Morfométricas**

Para la caracterización preliminar de cada una de las cuencas del proyecto se han utilizado las hojas cartográficas escala 1:10 000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), específicamente se han utilizado las hojas: San Antonio, Cubujuquí, Chagüite, La Lajuela, Porrosatí, Río Segundo, Setillal, Tacacori, La Hoja, Burío, Turales, y Tacaes, y las hojas cartográficas 1:50 000 del IGN, específicamente las hojas Abra, Barva y Naranjo. Para realizar una delimitación adecuada de las cuencas para los pasos menores, se trabajó con curvas de nivel a cada 5 m que fueron obtenidas por el satélite ASTER perteneciente a la NASA (IDOM-DEHC 2019).

Una vez definidas las divisorias de aguas, se aprovechan las herramientas de QGIS para el cálculo de características morfométricas de las cuencas, tales como el área y el perímetro. El trazado de los cauces principales se realizó con base en los mostrados en la Hidrografía en escala 1:5000 del SNIT del IGN.

Con base en la delimitación de la cuenca y el análisis de pendiente, se pueden calcular algunos de los parámetros morfométricos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 7. Parámetros de caracterización de la cuenca y su metodología de obtención

PARÁMETRO		UNIDAD	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA O ECUACIÓN
Área:		(km <sup>2</sup> )	Área plana contenida dentro de la delimitación de la cuenca	QGIS
Perímetro		(km)	Longitud del borde que contiene la cuenca de estudio	QGIS
FORMA	Índice de compacidad	( - )	Índice que describe la semejanza de la cuenca a una cuenca totalmente circular. (mientras más parecido sea el valor a 1, más circular es)	$I = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$
	Longitud de Rectángulo equivalente	(km)	Longitud de un rectángulo manteniendo el área y el perímetro de la cuenca de estudio.	$L_{eq} = \sqrt{\left(\frac{P}{4}\right)^2 - A} + \frac{P}{4}$
	Ancho del rectángulo equivalente	(km)	Ancho de un rectángulo manteniendo el área y el perímetro de la cuenca de estudio.	$B_{eq} = \frac{A}{L_{eq}}$
	Diámetro equivalente	(km)	Diámetro de un círculo manteniendo el área y perímetro de la cuenca.	$D_{eq} = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
Elevación máxima, mínima, media y mediana		(msnm)	Elevaciones representativas de la cuenca	QGIS
Pendiente mediana de la Cuenca		(m/m)	Pendiente asociada al percentil 50 de la curva hipsométrica de la cuenca	QGIS
Longitud de cauce		(km)	Longitud del cauce principal desde su comienzo en la divisoria de aguas hasta el punto de desfogue	QGIS
Pendiente intermedia del cauce		(m/m)	Pendiente media del cauce, tomando en consideración desde el punto más alto al punto más bajo del cauce.	$S_1 = \frac{Z_{max} - Z_{min}}{L_{cauce}}$
			Pendiente media ponderada del cauce, tomando en consideración la igualdad de áreas bajo la curva entre el perfil del río y la línea de pendiente $S_2$	$S_2 = \frac{Z_o - Z_{min}}{L_{cauce}}$
			Pendiente equivalente constante, brinda una idea del tiempo de recorrido del cauce	$S_3 = \left[ \frac{\sum i_i}{\sum \frac{i_i}{S_i^{0.5}}} \right]^2$

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En el siguiente cuadro se muestran algunos de los parámetros descritos calculados para cada una de las cuencas de los puentes analizados. Debido a su geometría, a algunas cuencas no se les puede calcular un rectángulo equivalente apropiado. Adicionalmente, debido a que las elevaciones, pendiente mediana y pendiente intermedia deben ser utilizadas para calcular el tiempo de concentración de la cuenca, estas se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Parámetros morfométricos para las cuencas de la quebrada Guaria y los ríos Segundo, Alajuela y Ciruelas

NOMBRE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	PERÍMETRO (km)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (km)	LONG. DEL RECTÁNGULO O EQUIVALENTE (km)	ANCHO DEL RECTÁNGULO O EQUIVALENTE (km)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (km)	LONG. CAUCE PRINCIPAL (km)
Quebrada Guaria	2.35	6.8	1.24	2.44	0.96	1.73	2.83
Río Alajuela	20.88	43.93	2.69	20.97	1.00	5.16	21.63
Río Ciruelas	56.42	46.85	1.75	20.70	2.73	8.48	23.00
Río Segundo	65.86	42.38	1.46	17.41	3.78	9.16	21.68

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Como se mencionó anteriormente, para el trazado de los cauces principales se utilizó un mapa de Hidrografía existente y las curvas de nivel a cada 10 m y a cada 5 m.

### 3.1.7.3.2. Uso y Cobertura del Suelo

Para realizar la caracterización del uso y el tipo de suelo en las cuencas se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth y los mapas de uso de suelo del IGN, a escala 1:10 000.

La caracterización se realizó con base en la clasificación elaborada por el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (NRCS, por sus siglas en ingles).

De la clasificación realizada por el NRCS y para la posterior asignación del número de curva se utilizaron cinco categorías principales de uso de suelo: Bosque, Cultivos, Pastizales, Charrales y Zona Urbanizada. Cada una de estas categorías se subdivide de acuerdo a su tipo de cobertura, el trato que se le da y su condición hidrológica para determinar el número de curva asociado. Dicha clasificación se detallará en las siguientes secciones del presente informe.

La cuenca de la quebrada Guaria se encuentra dentro del cantón de Heredia, en la provincia de Heredia. En la mayoría de la cuenca y en las zonas altas predomina la cobertura urbana, mientras que en las zonas bajas cercanas al punto de control predomina el uso de suelo agrícola con zonas verdes y de uso urbano.

La mayoría de la cuenca del río Segundo se encuentra dentro de los cantones de Santa Bárbara y de Barva, en la provincia de Heredia. En las zonas bajas predomina la cobertura urbana, mientras que en las zonas medias y altas predomina el uso de suelo agrícola y ganadero, con zonas de uso urbano, y en la más alta, hay bosque.

La mayoría de la cuenca del río Alajuela se encuentra dentro del cantón de Alajuela, en la provincia de Alajuela, con la parte más alta ubicada dentro del cantón de Santa Bárbara, en la provincia de Heredia. En las zonas bajas predomina la cobertura urbana, mientras que en las zonas medias y altas predomina el uso de suelo agrícola y ganadero, con zonas de uso urbano.

Las zonas bajas de la cuenca del río Ciruelas se encuentran en el cantón de Alajuela, mientras que las partes medias y altas se encuentran en los cantones de Santa Bárbara y Barva, en la provincia de Heredia. En las zonas bajas predomina la cobertura urbana, mientras que en la zona media y media-alta predomina un uso de suelo agrícola, donde el cultivo de café es predominante. En las zonas altas el uso de suelo predominante son las zonas forestales y no forestales. Las zonas más altas de la cuenca se encuentran dentro de la Reserva Forestal de la Cordillera Volcánica Central.

De acuerdo a los informes del Instituto de Desarrollo Rural de Costa Rica (INDER), las actividades económicas predominantes en el cantón de Alajuela y en los cantones de Barva Santa Bárbara es la agricultura, con el cultivo predominante siendo el café. En menores escalas se tienen las actividades ganaderas, y la siembra de hortalizas. El cantón de Alajuela presenta un alto porcentaje de actividades económicas centradas en comercios y ventas de bienes y servicios. Esto confirma los usos de suelo descritos para la cuenca. (INDER (2015), INDER (2016)).

De acuerdo a la clasificación de la NRCS, los cultivos se catalogan en función a la forma en la que se siembran, ya sea en hilera, tipo huerta (cultivo de árboles), sin semilla o barbechos. Adicionalmente, estos se clasifican de acuerdo al trato que se le da al cultivo, ya sea que se siembre en contorno, fila recta, o con presencia de residuos. Para la cobertura tipo pastizal, la NRCS hace la distinción entre pastizales utilizados para actividad ganadera y los pastizales protegidos del pastoreo. Esto se debe a que ambos presentan diferentes niveles de compactación, lo que afecta la capacidad de infiltración del suelo y por ende el número de curva.

La cobertura urbana residencial se clasifica de acuerdo a la densidad de área urbanizada, es decir el porcentaje de área impermeabilizada. Las clasificaciones pueden ser de densidad baja, media y alta.

La clasificación de acuerdo a la condición hidrológica para todos los tipos de cobertura depende en una combinación de factores que afectan tanto la infiltración como la generación de escorrentía. Para el caso de cultivos, una condición "buena" indica que las condiciones de siembra, densidad de cobertura, la estacionalidad del cultivo, la cantidad de pasto y residuos, entre otros factores, favorecen la infiltración y por ende reducen la formación de escorrentía. En cambio, una condición "pobre" tiende a impedir la infiltración y aumenta la generación de la escorrentía. Para bosques, pastizales y charrales, la condición hidrológica depende únicamente del porcentaje del área que ocupa dicha cobertura. Dicha clasificación se subdivide en condición "buena", "aceptable" y "pobre".

### 3.1.7.3.3. Geología y Geomorfología

De acuerdo con el mapa de Cobertura y Uso de Suelo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la región que ocupa ambas cuencas está principalmente compuesta por suelo que pertenece al grupo hidrológico C, ya que la mayoría de los suelos clasifican como arcillas, limos y limos arcillosos, y en menor medida por suelo que pertenece al grupo hidrológico B.

La región que ocupa la cuenca del río Segundo está compuesta por suelos que pertenecen a los grupos hidrológicos B, C y D.

Tabla 9. Grupo Hidrológico del Suelo

GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO	POTENCIAL DE ESCORRENTÍA	GRANULOMETRÍAS TÍPICAS (%)		PROFUNDIDAD DE LA CAPA IMPERMEABLE (cm)	NIVEL FREÁTICO (cm)
		ARCILLA	ARENAS O GRAVAS		
A	Bajo	< 10	> 90	> 50	> 60
B	Moderado Bajo	10 - 20	50 - 90	> 50	> 60
C	Moderado Alto	20 - 40	< 50	> 50	> 60
D	Alto	> 40	< 50	< 50	< 60

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En el Anexo se muestra el mapa que muestra el grupo hidrológico del suelo de las cuencas, de acuerdo con la información del mapa del MAG.



### 3.1.7.4. Ponderación del Número de Curva

Para calcular el número de curva se empleó una tabla donde, según las características del suelo y de cobertura se puede aproximar su valor. Estos datos fueron ponderados por un área asociada para obtener un valor único de CN para cada cuenca. A continuación se muestra la tabla utilizada:

Tabla 10. Número de curva para diferentes coberturas y tipos de suelo para una condición de humedad

DESCRIPCIÓN	TIPO DE COBERTURA	TRATO DE LA COBERTURA	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO		
				B	C	D
Bosque	Bosque	-	Justa	60	73	79
		-	Buena	55	70	77
Cultivos	Cultivos en Hilera	Contornos	Buena	75	82	85
			Pobre	79	84	88
		Contornos con residuos	Buena	74	81	85
			Pobre	78	83	87
		Fila recta	Buena	78	85	89
			Justa	79.5	86.5	90
			Pobre	81	88	91
		Fila recta con residuos	Buena	75	82	85
			Pobre	80	87	90
	Huerta	-	Buena	58	72	79
			Pobre	65	76	82
			Justa	73	82	86
	Barbecho	Residuo de cultivos	Buena	83	88	90
			Pobre	85	90	93
		Tierra descubierta	Pobre	86	91	94
	Sin semilla	Contornos	Buena	69	78	83
			Pobre	75	83	85
		Fila recta	Buena	72	81	85
			Pobre	77	85	89
Pastizales	Pastizal	Pastoreo	Buena	61	74	80

DESCRIPCIÓN	TIPO DE COBERTURA	TRATO DE LA COBERTURA	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO		
				B	C	D
			Justa	69	79	84
			Pobre	79	86	89
		Protegido de pastoreo	Buena	58	71	78
Charrales	Charral	-	Buena	48	65	73
			Justa	56	70	77
			Pobre	67	77	83
Urbano	Urbano	Granja	-	74	82	86
		Residencial	Alto	92	94	95
			Medio	88	91	93
			Bajo	85	90	92
		Industrial	-	88	91	93

Fuente: NRCS, 2015 in: IDOM-DEHC (2019)

La ponderación por área se realiza utilizando las estadísticas de zona de QGIS, donde se le asigna un tamaño de celda al mapa de cobertura y se ponderan las celdas dentro del área de una cuenca específica. En la Tabla 11 se muestran los números de curva para cada cuenca.

### 3.1.7.5. Tiempo de Concentración

Para la estimación del tiempo de concentración se opta por emplear la ecuación de Kirpich. La ecuación de Kirpich ha mostrado valores razonables de tiempo de concentración para cuencas pequeñas con pendientes relativamente altas, además con base en calibraciones realizadas a partir de modelos de elevación digital de las cuencas se ha determinado que es la más adecuada.

Dicho tiempo de concentración puede ser descrito mediante la siguiente ecuación:

$$T_c = 3.978 \left( \frac{L^2}{S} \right)^{0.385} \quad (1)$$

Dónde:

- S: Pendiente media del cauce principal (m/m)
- L: longitud del cauce principal (km)
- T<sub>c</sub>: tiempo de concentración (min)

$$T_{lag} = 0.6(T_c) + \frac{\Delta t}{2} \quad (2)$$

Dónde:

- T<sub>lag</sub>: tiempo al pico del hidrograma unitario (min)
- T<sub>c</sub>: tiempo de concentración (min)
- Δt: tamaño del paso temporal para el análisis

Con base en el modelo de elevación digital de la cuenca y el trazado del cauce principal, se puede obtener un perfil de la elevación del río para la ponderación de la pendiente media. En el siguiente gráfico se presenta el perfil para la quebrada Guaría.

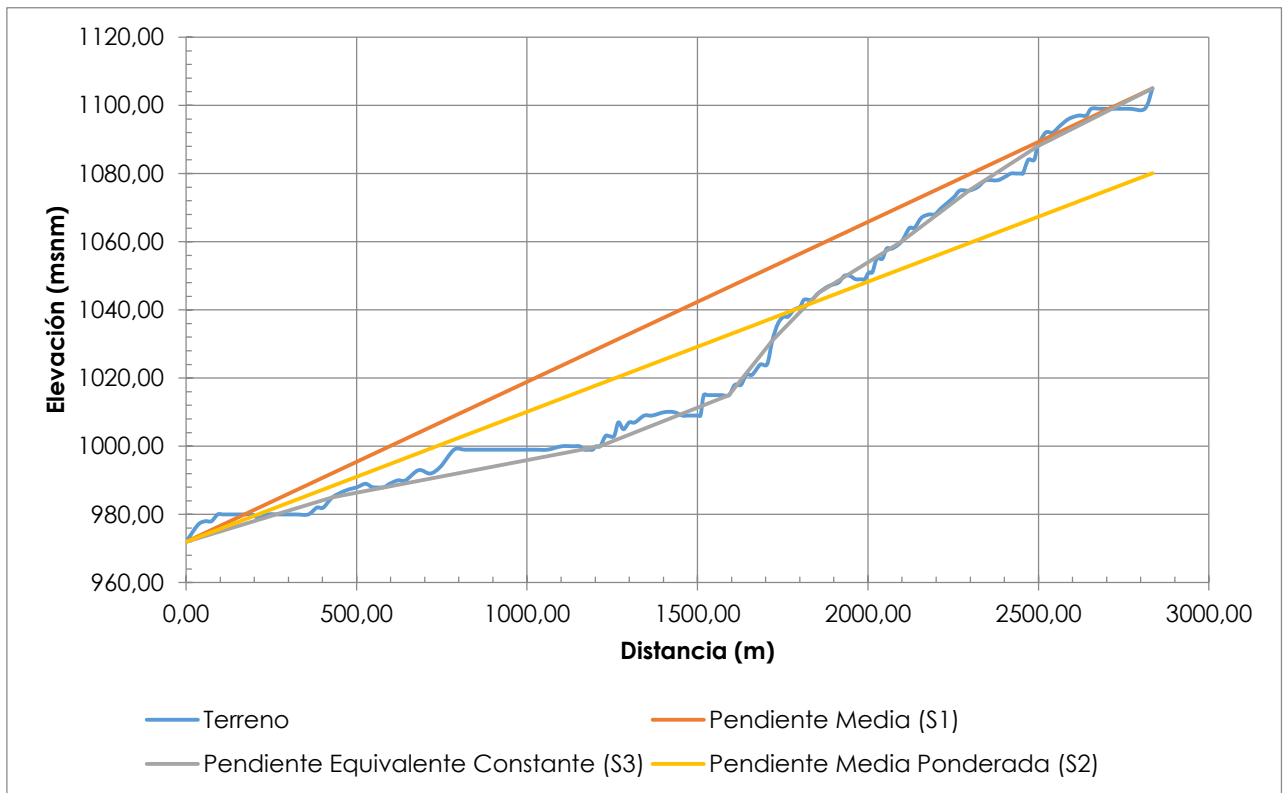


Gráfico 1. Ponderación de pendiente para el cauce principal de la cuenca de la Quebrada Guaria.  
 Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En la siguiente tabla se muestran tanto el tiempo de concentración como el número de curva para la cuenca. Con estos dos datos y la precipitación de diseño se puede proceder con el cálculo de caudales de diseño para cada cuenca.

Tabla 11. Tiempos de concentración y números de curva para las cuencas

NOMBRE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	ELEVACIÓN MEDIA (msnm)	ELEVACIÓN MEDIANA (msnm)	ELEVACIÓN MÍNIMA (msnm)	ELEVACIÓN MÁXIMA (msnm)	S (m/m)	T <sub>c</sub> (min)	T <sub>LAG</sub> (min)	CN
Quebrada Guaria	2.35	1027.63	1015.0	972.0	1105.0	0.037	31.7	19.50	86.24

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Con base en el modelo de elevación digital de la cuenca y el trazado del cauce principal, se puede obtener un perfil de la elevación del río para la ponderación de la pendiente media. En el siguiente gráfico se presenta el perfil para el río Segundo.

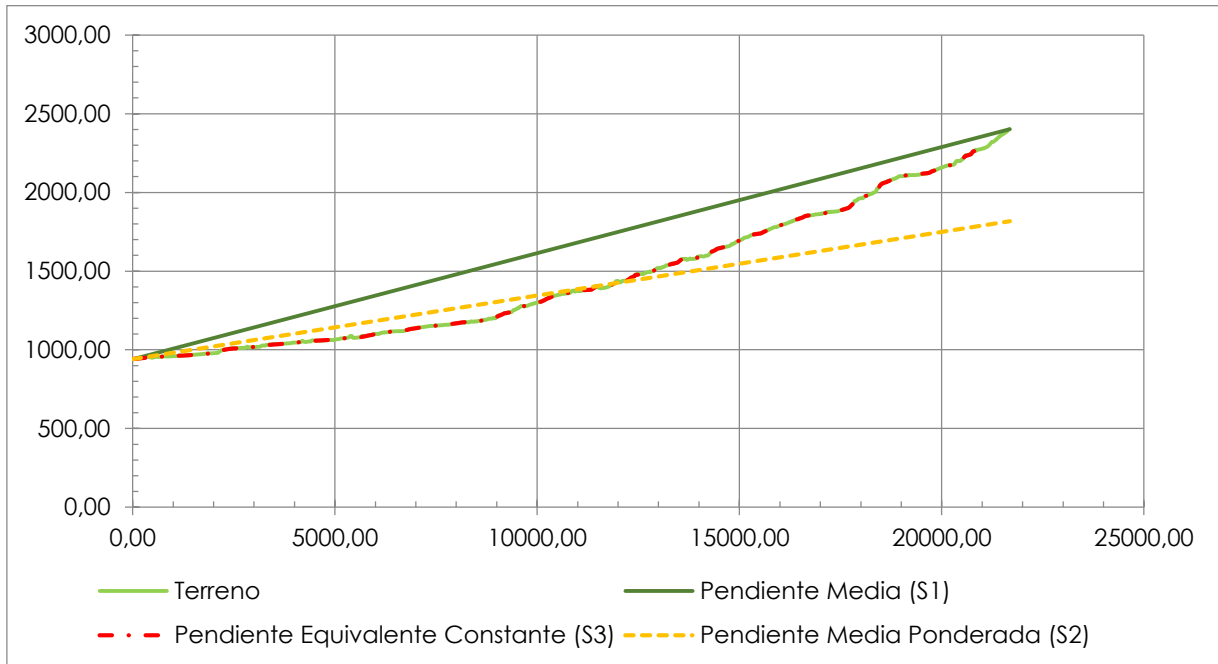


Gráfico 2. Ponderación de pendiente para el cauce principal de la cuenca del río Segundo

En la siguiente tabla se muestran tanto el tiempo de concentración como el número de curva para la cuenca del río Segundo. Con estos dos datos y la precipitación de diseño se puede proceder con el cálculo del caudal de diseño.

Tabla 12. Tiempos de concentración y números de curva para la cuenca

NOMBRE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	ELEVACIÓN MEDIA (msnm)	ELEVACIÓN MEDIANA (msnm)	ELEVACIÓN MÍNIMA (msnm)	ELEVACIÓN MÁXIMA (msnm)	S (m/m)	T <sub>c</sub> (min)	T <sub>LAG</sub> (min)	CN
Río Segundo	65.86	1560.61	1491.00	940.00	2883.00	0.042	144.67	87.30	79.35

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Con base en el modelo de elevación digital de la cuenca y el trazado del cauce principal, se puede obtener un perfil de la elevación del río para la ponderación de la pendiente media. En los siguientes gráficos se presenta el perfil para los ríos Alajuela y Ciruelas.

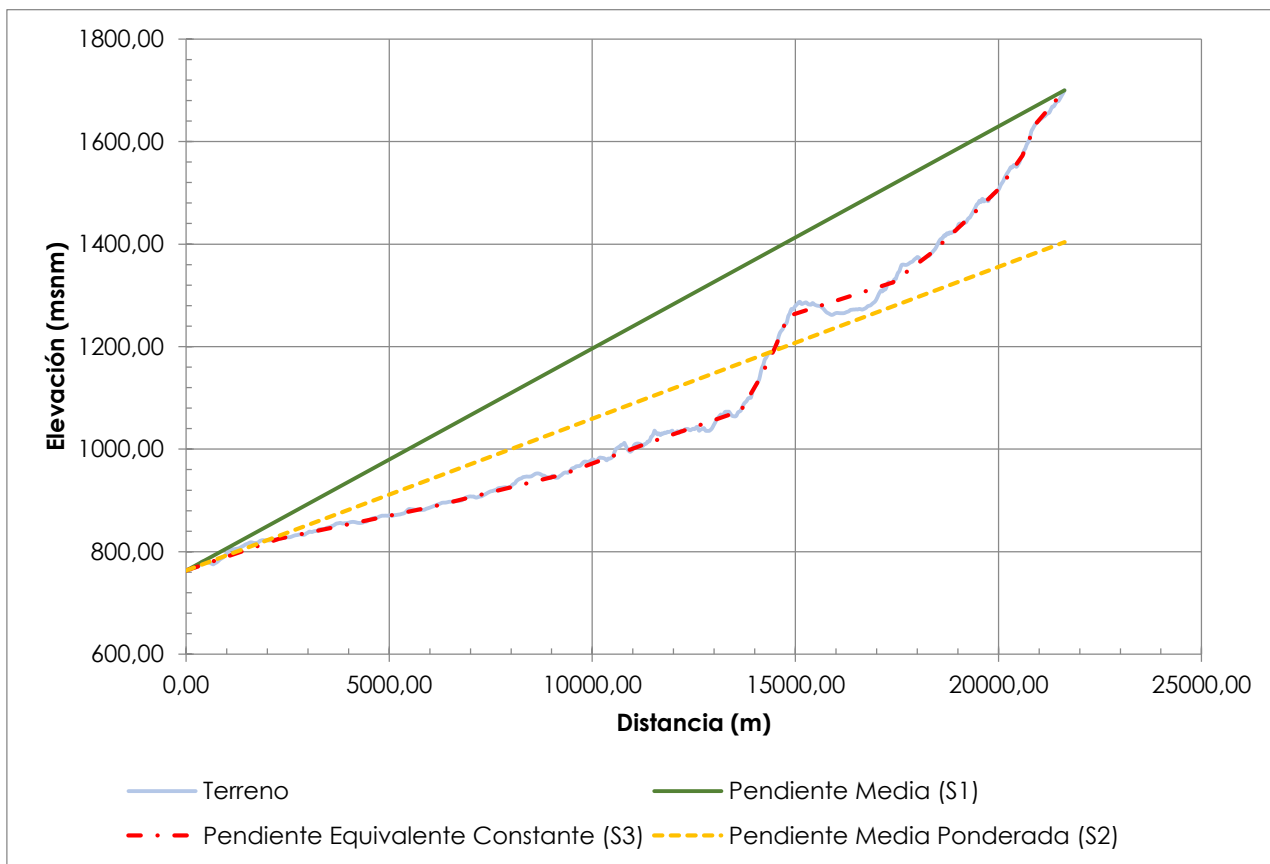


Gráfico 3. Ponderación de pendiente para el cauce principal de la cuenca del río Alajuela

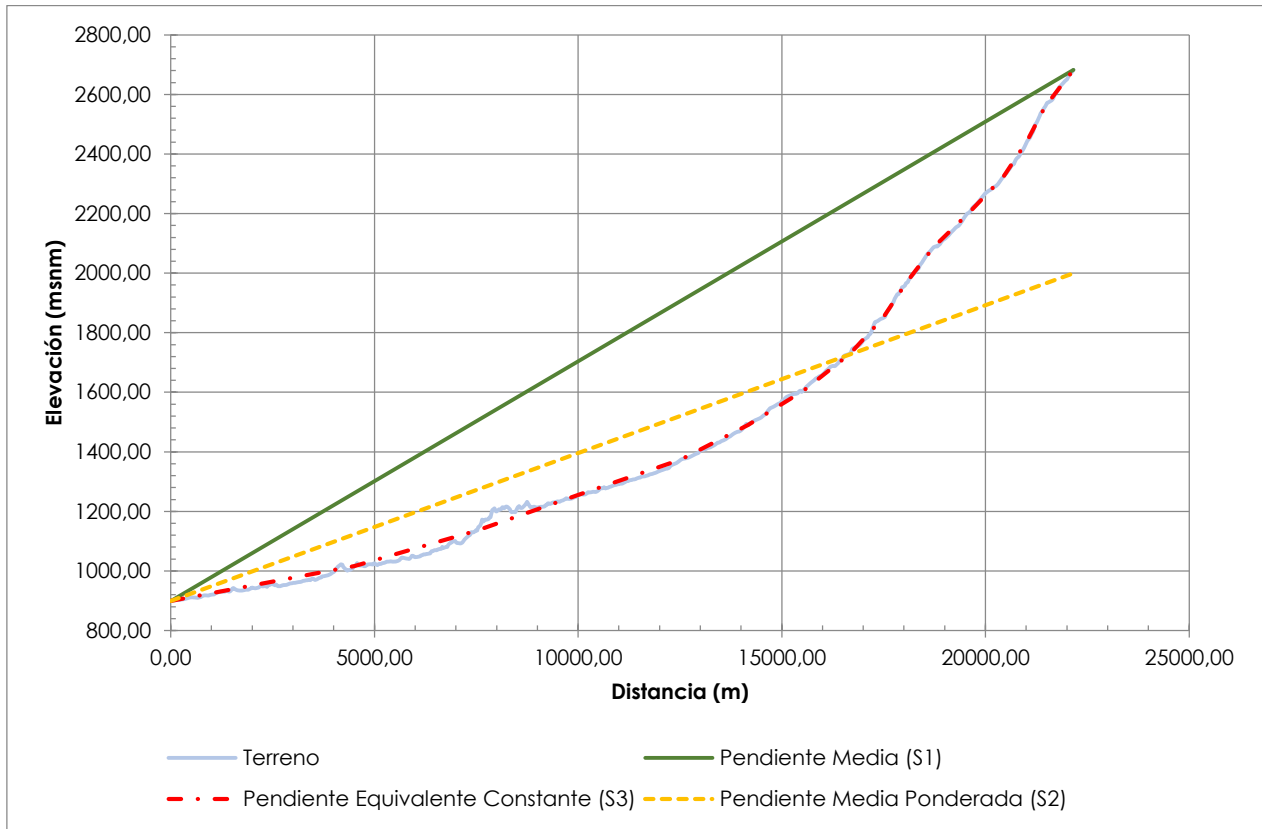


Gráfico 4. Ponderación de pendiente para el cauce principal de la cuenca del río Ciruelas

En la siguiente tabla se muestran tanto el tiempo de concentración como el número de curva para cada cuenca. Con estos dos datos y la precipitación de diseño se puede proceder con el cálculo de caudales de diseño para cada cuenca.

Tabla 13. Tiempos de concentración y números de curva para las cuencas

NOMBRE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	ELEVACIÓN MEDIA (msnm)	ELEVACIÓN MEDIANA (msnm)	ELEVACIÓN MÍNIMA (msnm)	ELEVACIÓN MÁXIMA (msnm)	S (m/m)	T <sub>c</sub> (min)	T <sub>LAG</sub> (min)	CN
Río Alajuela	20.88	1067.92	992.00	739.00	1921.00	0.027	164.80	98.88	86.20
Río Ciruelas	56.42	1529.75	1322.00	874.00	2883.00	0.052	135.08	81.05	80.13

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.4. Precipitación

El análisis de precipitación está enfocado en la generación de tormentas extremas de diseño asociadas a períodos de retorno.

#### 3.1.7.4.1. Estaciones de Precipitación

Para la determinación de la precipitación máxima para diferentes periodos de retorno se emplean series de datos anuales de precipitación máxima en 24 horas. Se emplea la estación del Aeropuerto Juan Santamaría del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), la cual se resume en la Tabla 14.

Tabla 14. Estaciones empleadas para el análisis de lluvias máximas anuales en 24 horas

NOMBRE	NÚMERO DE ESTACIÓN	CANTIDAD DE DATOS	LATITUD (°)	LONGITUD (°)	ALTITUD (msnm)
Aeropuerto Juan Santamaría	84021	44	10.00	-84.20	932

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

#### En la Tabla 15

Tabla se presenta el registro de los datos anuales de precipitación máxima disponibles para la estación del Aeropuerto Juan Santamaría.

Tabla 15. Registro de precipitación diaria máxima anual para la estación del Aeropuerto Juan Santamaría

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1970	64.5	1990	62.5	2010	118.5
1971	82.1	1991	55.9	2011	53.9
1972	65.5	1992	57.3	2012	42.3
1973	87.4	1993	67	2013	69.1
1974	66.4	1994	67.3	2014	65.7
1975	73.5	1995	71.6		
1976	65.7	1996	138.9		
1977	74.8	1997	106.6		
1978	76.2	1998	126.6		



AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1979	88.8	1999	63.6		
1980	56.3	2000	50.4		
1981	86.5	2001	52.4		
1982	82.6	2002	61.2		
1983	77	2003	66.6		
1984	87.6	2004	109.3		
1985	75.9	2005	68.3		
1986	83.8	2006	67.6		
1987	76	2007	74.4		
1988	86.2	2008	59.6		
1989	72.3	2009	51.7		

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Adicional a los datos de precipitación máxima en 24 horas, se cuenta con los registros de volumen máximo anual para intervalos de tiempo de 5 min, 10 min, 15 min, 30 min y 60 min. Dicha información se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Registro de volúmenes máximos anuales para diferentes duración

FECHA	VOLUMEN (MM)				
	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min
1980	15.0	21.9	30.1	40.0	45.0
1981	18.4	29.1	39.0	51.5	71.8
1982	15.0	21.5	27.7	44.8	65.2
1983	16.5	24.1	33.1	42.1	48.3
1984	15.1	20.3	23.0	39.8	66.8
1985	18.2	24.4	30.8	40.2	51.8
1986	11.9	23.4	31.4	41.7	49.2
1987	18.6	26.0	31.7	51.2	60.5
1988	21.0	28.2	33.5	48.1	60.8

FECHA	VOLUMEN (MM)				
	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min
1989	11.1	21.6	27.0	45.7	60.5
1990	12.6	21.1	31.7	46.2	50.7
1991	10.6	19.1	29.7	50.9	53.6
1992	11.5	20.8	27.0	41.7	55.4
1993	20.0	25.0	32.0	41.0	56.0
1994	12.0	21.9	30.9	36.6	37.0
1995	11.0	19.4	24.4	46.4	60.1
1996	10.8	21.0	24.8	35.6	41.1
1997	14.3	23.2	30.0	43.7	54.3
1998	10.6	16.9	20.8	31.8	44.9
1999	10.3	18.4	25.8	43.0	---
2000	9.0	15.8	22.3	39.7	---
2001	8.6	14.9	20.4	39.3	---
2002	6.3	10.8	14.7	25.6	---
2003	9.1	17.3	25.1	44.0	---
2004	8.0	15.8	23.5	40.5	---
2005	7.3	13.6	18.3	29.1	---
2006	8.0	13.7	19.6	30.3	---
2007	12.3	23.5	31.9	45.7	---
2008	11.0	19.8	27.7	42.0	---
2009	9.6	16.4	23.3	36.3	---
2010	9.4	15.9	23.6	37.2	---
2011	9.0	14.8	18.9	27.6	---
2012	8.0	12.9	17.9	25.7	---
2013	8.8	16.7	24.6	37.9	---
2014	9.4	18.6	27.4	37.3	---

FECHA	VOLUMEN (MM)				
	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min
2015	9.9	16.1	21.8	34.2	---
2016	7.2	13.4	19.2	30.6	---
2017	9.0	16.5	22.2	32.4	---

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.4.2. Curvas IDF

Las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) permiten asociar intensidades de lluvia a diferentes duraciones de tormenta y periodos de retorno. Para la zona de estudio se cuenta con curvas IDF presentadas el documento "Curvas de Intensidad Duración Frecuencia de algunas estaciones meteorológicas automáticas" (Rojas, 2011). Dicho documento presenta intensidades de lluvia para la estación de Aeropuerto Juan Santamaría para duraciones de 5, 10, 15 y 30 minutos para diferentes periodos de retorno. La Tabla 17 muestra las intensidades para las diferentes duraciones y periodos de retorno.

Tabla 17. Curvas IDF para la estación Aeropuerto Juan Santamaría

DURACIÓN (min)/PERÍODO DE RETORNO	INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN (mm/h)					
	TR 5 AÑOS	TR 10 AÑOS	TR 25 AÑOS	TR 50 AÑOS	TR 100 AÑOS	TR 500 AÑOS
5	149.09	166.77	189.1	205.67	222.12	260.12
10	129.15	141.66	157.46	169.19	180.83	207.72
15	116.19	125.83	138.01	147.05	156.02	176.74
30	94.6	105.01	118.17	127.94	137.63	160.02

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.4.3. Análisis de Frecuencias

Para determinar la precipitación máxima esperada para diferentes periodos de retorno se realiza un análisis de frecuencias. Con base en los datos de precipitación máxima anual en 24 horas y los volúmenes máximos en 5 min, 10 min, 15 min, 30 min y 60 min, para las estaciones cercanas a la cuenca de estudio, se realiza un análisis de frecuencias empleando el método de momentos lineales descrito en Hosking y Wallis (1997). Se emplea este método ya que disminuye la sensibilidad del modelo a valores inusualmente dispares

a la tendencia, y además porque permite calcular de forma directa los parámetros necesarios para ajustar la distribución generalizada de valor extremo por sus siglas en inglés GEV.

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x-\xi}{\beta}\right)^\delta}, \quad \zeta \leq x < \infty \quad (3)$$

Dónde:

$$k = \frac{1}{\delta} \quad \alpha = \frac{\beta}{\delta} \quad \xi = \zeta - \beta \quad k \approx 7.8590c + 2.9554c^2 \quad c = \frac{2}{3 + \tau_3} - \frac{\log 2}{\log 3}$$

$$\alpha = \frac{\lambda_2 k}{(1 - 2^{-k})\Gamma(1 + k)} \quad \xi = \lambda_1 - \alpha \frac{1 - \Gamma(1 + k)}{k}$$

El uso de dicha distribución está fundamentado en la tendencia a ajustarse mejor a los datos gracias al parámetro adicional, sin que por dicha flexibilidad se pierda robustez estadística en la estimación de precipitaciones cuyo período de retorno se encuentre más allá del período de medición.

Para comprobar que dicha distribución se ajusta a los datos obtenidos en la estación particular, se empleó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov para un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ .

En la Tabla 18 se muestra el cálculo de las precipitaciones máximas en 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min y 2440 min (ésta última representa la precipitación máxima anual en 24 horas) esperadas para los diferentes periodos de retorno.

Tabla 18. Precipitación máxima estimada para diferentes períodos de retorno

DURACIÓN (min)	PRECIPITACIÓN (mm)							K-S <sub>CRÍTICO</sub>	K-S
	TR2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100	TR500		
5	11.46	15.20	17.65	20.70	22.93	25.13	30.12	0.23	0.07
10	20.01	24.00	25.90	27.70	28.70	29.49	30.72	0.23	0.05
15	27.02	30.99	32.53	33.75	34.32	34.70	35.18	0.23	0.07
30	40.98	46.32	48.27	49.74	50.39	50.80	51.29	0.23	0.08
60	54.44	62.50	66.49	70.39	72.64	74.44	77.40	0.30	0.07
1440	70.17	87.11	99.62	117.06	131.29	146.61	187.13	0.20	0.07

Nota: K-S<sub>crítico</sub>: valor crítico de rechazo de hipótesis nula para la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov Smirnov. K-S valor de prueba para el ajuste encontrado.

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Es importante notar que, para el caso del análisis para altos períodos de retorno, se tiene una gran incertidumbre debido a la extensión relativamente baja del registro en algunas de las estaciones. Las precipitaciones (y en consecuencia, los caudales) asociados a dichos niveles de período son producto de un análisis estadístico y por lo tanto, deben de ser analizadas tomando en consideración las limitaciones de los métodos de estimación.

#### 3.1.7.4.4. Calibración Curvas Intensidad-Duración de las tormentas

Con base en las intensidades de lluvia asociadas las diferentes duraciones se procede a determinar la ecuación de mejor ajuste, empleando la forma de la ecuación mostrada a continuación y calibrando los valores de  $a$ ,  $b$  y  $c$  tal que el error respecto a los datos medidos sea el mínimo.

$$i = \frac{a}{(t_d + c)^b} \quad 4$$

Dónde:

- $i$ : intensidad de la lluvia en mm/hr.
- $t_d$ : duración total de la tormenta en hr.
- $a$ ,  $b$ ,  $c$ : parámetros de calibración, adimensionales.

Para la calibración se emplea el error relativo cuadrático para darle el mismo peso a los errores de diferentes intensidades y así, aproximar mejor los volúmenes de la tormenta.

$$MSRE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{y_i - \hat{y}_i}{\hat{y}_i} \right)^2 \quad 5$$

En el siguiente gráfico se muestra el ajuste realizado para la tormenta con período de retorno de 100 años, en la estación Aeropuerto Juan Santamaría.

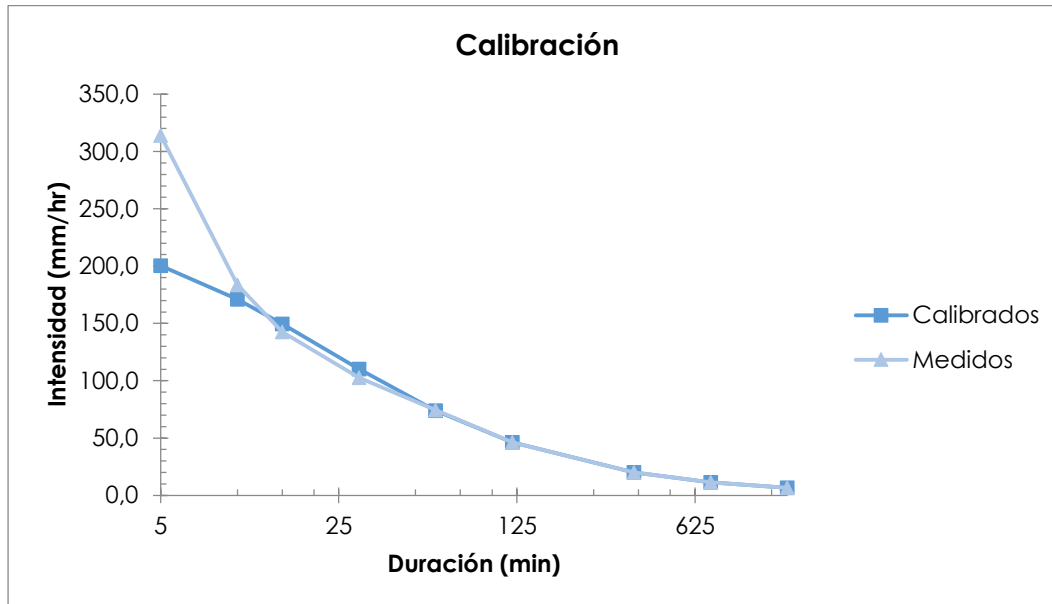


Gráfico 5. Calibración Curva Intensidad-Duración para tormenta con período de retorno de 100 años. Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Para la generación de las tormentas se emplea una discretización de 10 minutos, por tanto el error optimizado no considera la duración de 5 minutos.

### 3.1.7.4.5. Generación de Hietogramas Artificiales

Con base en los parámetros de las curvas calibradas, la duración de la tormenta y el tiempo al pico, se procede a generar un hietograma artificial con una discretización de tiempo de 10 minutos. Para determinar los volúmenes de lluvia se integra la ecuación de intensidad-duración y se calculan los volúmenes acumulados. Posteriormente, se desagregan los valores y se obtiene el hietograma de diseño.

Para determinar el volumen de lluvia entre el tiempo al pico y cualquier tiempo previo se emplea la siguiente ecuación.

$$P_B = - \frac{at_b}{\left(\frac{t_b}{r} + c\right)^b}$$

6

Donde:

- $T_b$ : cantidad de tiempo medido desde el tiempo al pico, en horas
- $P_b$ : volumen de lluvia en  $t_b$  horas antes del pico, en mm
- $R$ : proporción de tiempo antes de que ocurra el pico respecto a la duración total

Para el tiempo posterior se procede de manera similar.

$$P_A = \frac{at_b}{\left(\frac{t_b}{1-r} + c\right)^b} \quad 7$$

Posteriormente, se des acumulan los valores de lluvia y se calculan las intensidades y se genera el hietograma de diseño.

El siguiente gráfico muestra el hietograma generado para la tormenta con período de retorno de 100 años para la estación de Aeropuerto Juan Santamaría considerando un tiempo al pico de 90 min y una duración total de 250 min.

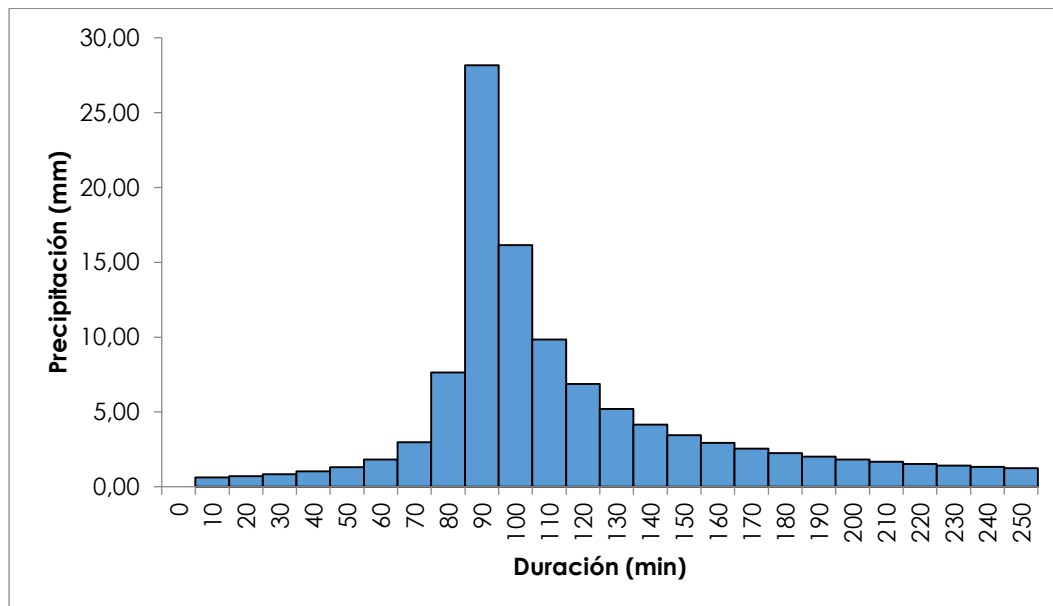


Gráfico 6. Hietograma artificial de tormenta discretizado cada 10 min para la tormenta con período de retorno de 100 años en la estación Aeropuerto Juan Santamaría. Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.5. Cálculo de Caudales

#### 3.1.7.5.1. Modelo de Pérdidas

Para el modelo de pérdidas iniciales e infiltración se ha utilizado el modelo de SCS (Soil Conservation Service), ahora NRCS (Natural Resource Conservation Service), que es congruente con el modelo de precipitación-escorrentía empleado. Dicho modelo se fundamenta en las ecuaciones que se presentan a continuación:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S} \quad (8)$$

Dónde:

- $P_e$ : precipitación efectiva (mm)
- $P$ : precipitación promedio sobre la cuenca (mm)
- $I_a$ : pérdidas iniciales (mm)
- $S$ : capacidad máxima de retención del suelo (mm)

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (9)$$

Dónde:

- $S$ : capacidad máxima de retención del suelo (mm)
- $CN$ : número de curva adimensional que va desde 0 hasta 100

Como las cuencas tienen un porcentaje importante de área dedicada a los cultivos y otras zonas verdes que se ajustan al modelo original del SCS, se pueden aproximar las pérdidas iniciales como:

$$I_a = 0.2(S) \quad (10)$$

Dónde:

- $S$ : capacidad máxima de retención del suelo (mm)



### 3.1.7.5.2. Hidrograma Unitario

Debido al nivel de información disponible para la zona se decide emplear un modelo de precipitación-escorrentía agregado. Adicionalmente, ya que se cuenta con información de la distribución temporal de precipitación característica, se procede a emplear un modelo de hidrograma unitario sintético.

El modelo del SCS es el modelo escogido para la obtención del hidrograma de diseño para la precipitación asociada al período de retorno deseado.

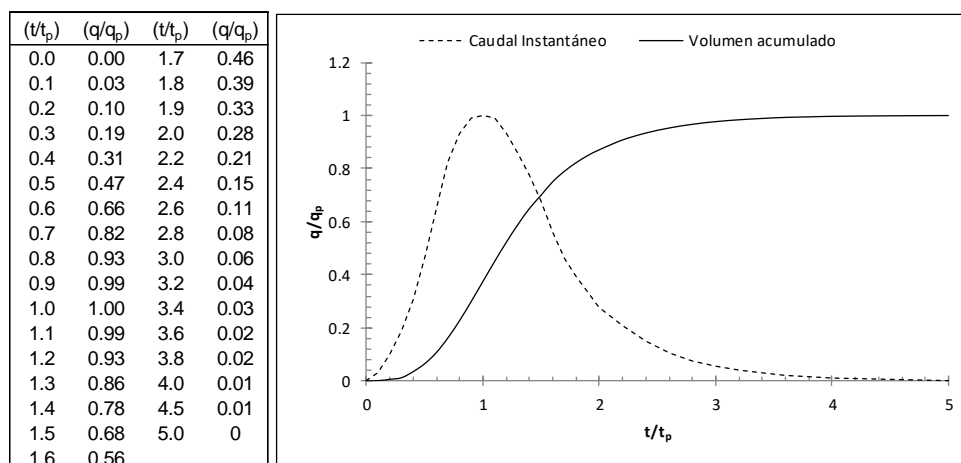


Gráfico 7. Hidrograma Unitario del SCS

Fuente: Chow, Maidment & Mays, (1994) In: IDOM-DEHC (2019)

### 3.1.7.5.3. Caudales

Para el cálculo de caudales se utilizó el modelo HEC-HMS del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés). Las cuencas se modelan a partir de la información ya descrita de área, número de curva, tiempo de concentración, volumen y distribución temporal de precipitación. Se muestra una tabla resumen de los caudales asociados a la tormenta con período de retorno de 100 años, empleando un hidrograma artificial para la estación del Aeropuerto Juan Santamaría.

En el siguiente gráfico se presenta el hidrograma de creciente para la cuenca de la quebrada Guaría, para la tormenta con período de retorno de 100 años. En la Tabla 19 se resumen los valores de caudal máximo para la cuenca.

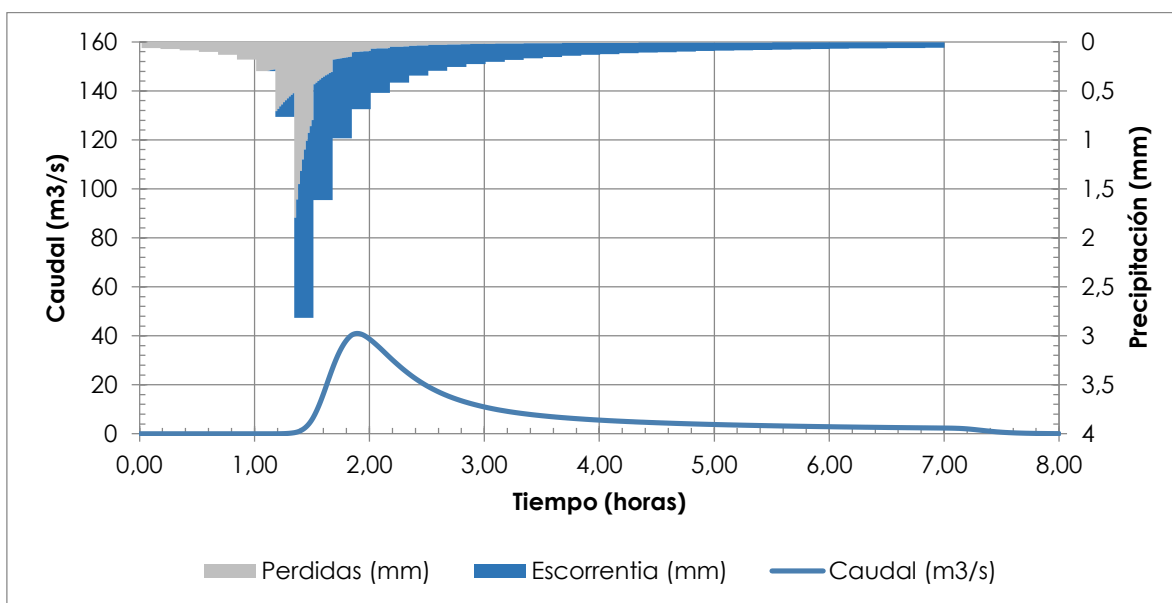


Gráfico 8. Hidrograma generado para la cuenca de la quebrada Guaria para la tormenta con período de retorno de 100 años. Fuente: IDOM-DEHC (2019)

Tabla 19. Resumen de análisis hidrológico en la cuenca de la quebrada Guaria, para la tormenta con período de retorno de 100 años

CAUDAL		PRECIPITACIÓN	
Pico (m³/s)	40.94	Perdidas (mm)	38.11
Tiempo al Pico (horas)	1.90	Escorrentía (mm)	85.52
		Total (mm)	123.63

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En la Tabla 20 se resumen los caudales para ambas cuencas, para la tormenta con período de retorno de 100 años.

Tabla 20. Caudales para todas las cuencas utilizando la distribución temporal de larga duración

NOMBRE	ÁREA (km²)	Q PR=100 años (m³/s)
Quebrada Guaria	2.35	40.94

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En el siguiente gráfico se presenta el hidrogramas de creciente para la cuenca del río Segundo, para la tormenta con período de retorno de 100 años. En la Tabla 21 se resume el valor del caudal máximo para dicha cuenca.

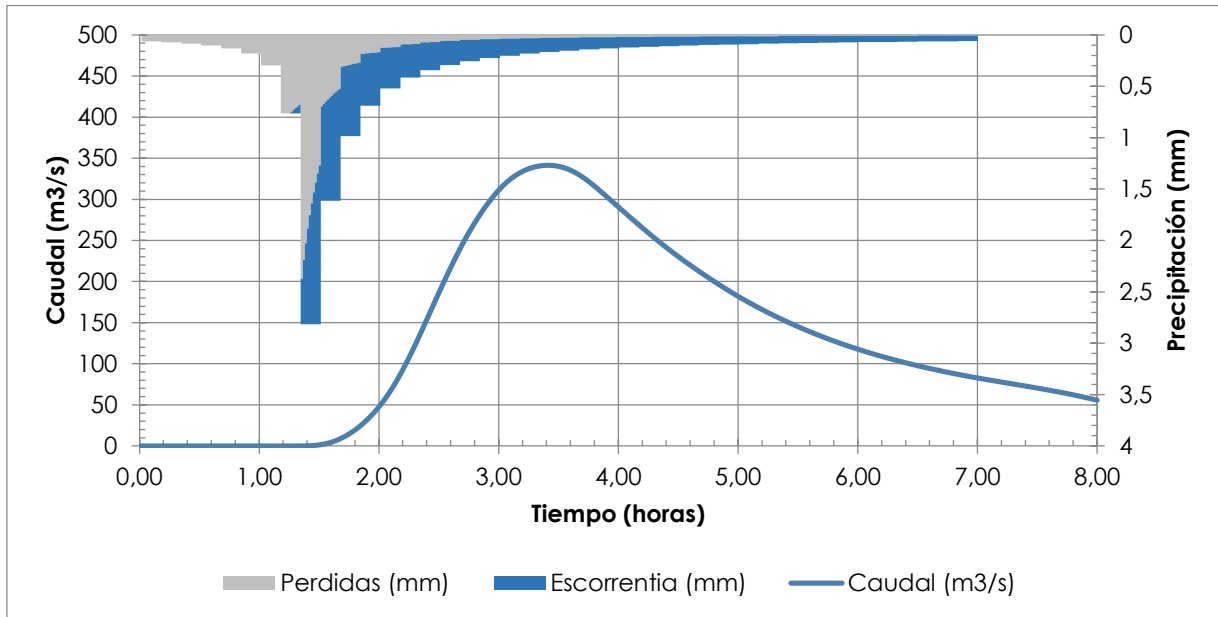


Gráfico 9. Hidrograma generado para la cuenca del río Segundo para la tormenta con período de retorno de 100 años. Fuente: IDOM-DEHC (2019).

Tabla 21. Resumen de análisis hidrológico en la cuenca del río Segundo, para la tormenta con período de retorno de 100 años

CAUDAL		PRECIPITACIÓN	
Pico (m3/s)	341.38	Pérdidas (mm)	53.0837
Tiempo al Pico (horas)	3.42	Escorrentía (mm)	70.5463
		Total (mm)	123.63

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En los siguientes gráficos se presentan los hidrogramas de creciente para la cuenca del río Alajuela y el río Ciruelas, respectivamente, para la tormenta con período de retorno de 100 años. En la Tabla 22 se resumen los valores de caudal máximo para ambas cuencas.

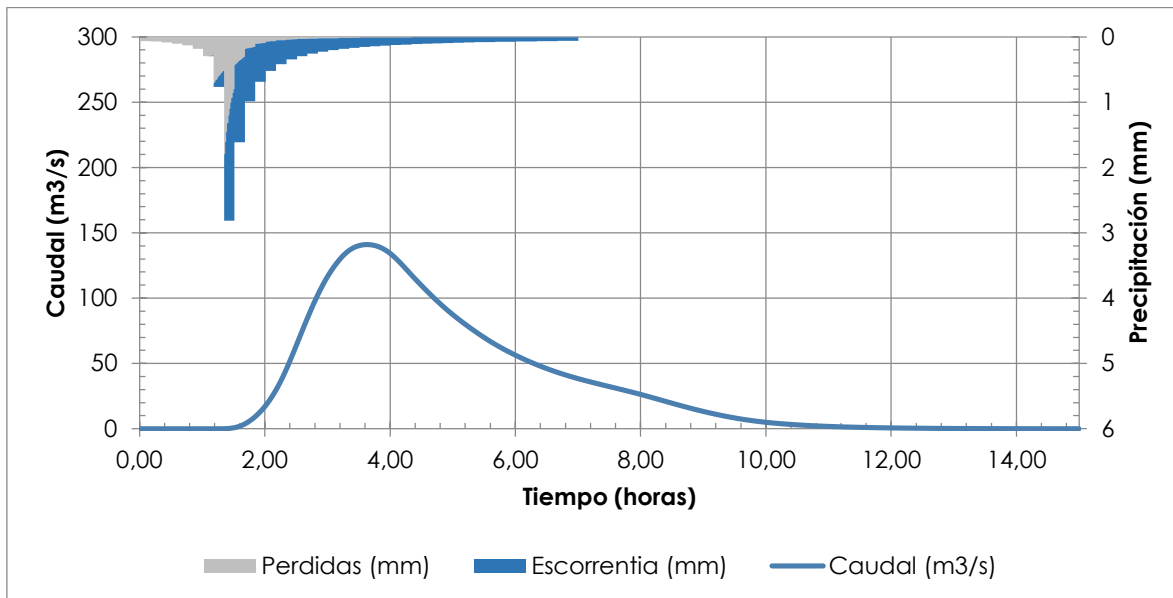


Gráfico 10. Hidrograma generado para la cuenca del río Alajuela para la tormenta con período de retorno de 100 años. Fuente: IDOM-DEHC (2019).

Tabla 22. Resumen de análisis hidrológico en la cuenca del río Alajuela, para la tormenta con período de retorno de 100 años

CAUDAL		PRECIPITACIÓN	
Pico (m³/s)	141.01	Pérdidas (mm)	38.12
Tiempo al Pico (horas)	3.63	Escorrentía (mm)	85.51
		Total (mm)	123.63

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

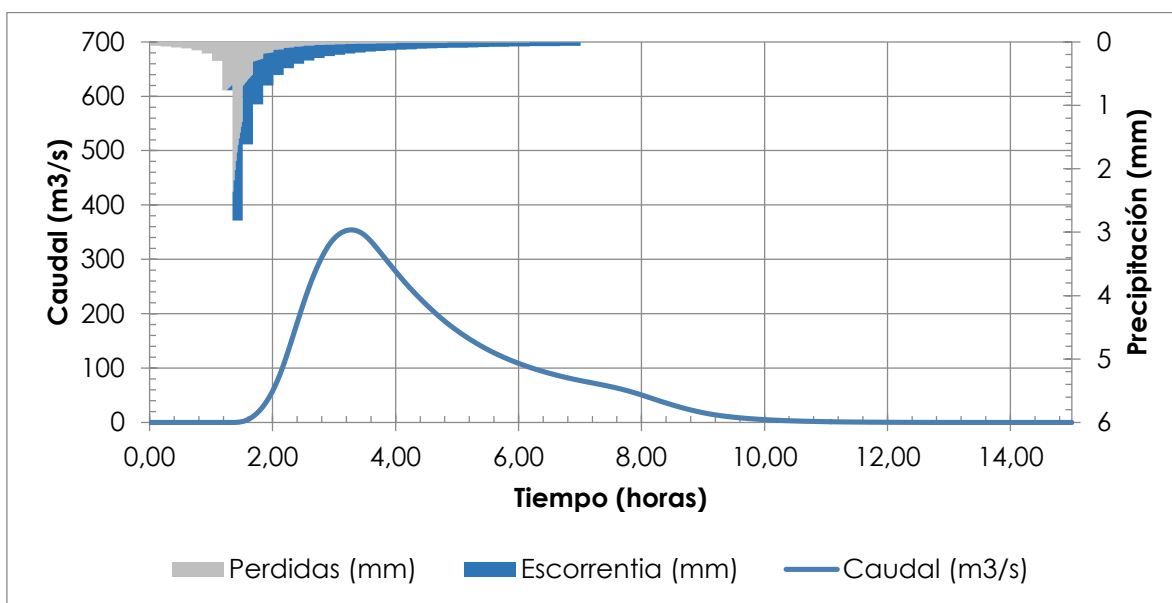


Gráfico 11. Hidrograma generado para la cuenca del río Ciruelas para la tormenta con período de retorno de 100 años. Fuente: IDOM-DEHC (2019).

Tabla 23. Resumen de análisis hidrológico en la cuenca del río Ciruelas, para la tormenta con período de retorno de 100 años

CAUDAL		PRECIPITACIÓN	
Pico (m³/s)	354.17	Perdidas (mm)	52.79
Tiempo al Pico (horas)	3.28	Escorrentía (mm)	70.86
		Total (mm)	123.63

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

En la Tabla 24 se resumen los caudales para ambas cuencas, para la tormenta con período de retorno de 100 años.

Tabla 24. Caudales para todas las cuencas utilizando la distribución temporal de larga duración

NOMBRE	ÁREA (km²)	Q PR=100 años (m³/s)
Río Alajuela	20.88	141.01
Río Ciruelas	56.42	354.17

Fuente: IDOM-DEHC (2019)

### **3.1.7.6. Diseño de puentes y drenajes bajo la consideración de Cambio Climático**

Tanto la actualización de los estudios técnicos como de los diseños definitivos de las Obras Impostergables, deben cumplir con el Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para Infraestructura Vial en Centro América de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA 2016), versión que fue realizada con el apoyo de la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano de la República de El Salvador.

El Consejo responsable de la elaboración del Manual, priorizó dentro de sus áreas estratégicas de trabajo el tema de adaptación de la infraestructura pública al Cambio Climático, con el fin de incrementar la resiliencia de dichas obras ante la constante amenaza de los fenómenos extremos naturales que, periódicamente, se presentan en la región.

Por ello, dicho Consejo formuló, desarrolló e impulsó una diversidad de medidas estructurales (infraestructura) y no estructurales, estas últimas enmarcadas en una serie de normativas que reduzcan la vulnerabilidad de las obras viales, que aseguren una óptima conectividad y desarrollo de los países de la región.

### **3.1.8. Aguas Subterráneas**

#### **3.1.8.1 Hidrogeología Regional**

El marco geológico de la propiedad; está compuesto por rocas Vulcano – sedimentarias: Cenizas y Lahares (QVL), Depósitos de Avalancha Ardiente (QV3), y por Lavas Andesítico – Basálticas, de la Formación Barba (QV1) y Lavas Intracañón (QV4), provenientes de la Cordillera Volcánica Central, de Edad Terciario.

El Proyecto no se encuentra ubicado dentro de zonas de protección o reserva acuífera. No Obstante la sección de Autopista San José – Alajuela, se define sobre la zona de recarga de los nacientes de Puente Mula – Potrerillo, asociados a la Formación Colima y La Nacientes de río Segundo (Formación Barba).

Según las consideraciones del estudio hidrogeológico, las rocas tienen una permeabilidad de media a alta, debido a la granulometría de los materiales, al grado de facturación y diaclasamiento, así como al tipo de contacto entre rocas.

La recarga de los acuíferos principales Bermúdez y Colima, provienen de la vertiente sur del Cordillera Volcánica Central, entre las cuotas 1100 a los 1600, por recarga vertical y lateral.

### **3.1.8.2. Hidrogeología Local**

Es evidente, que en el área del proyecto se explotan tres acuíferos, uno libre superficial, asociado a depósitos laháricos y depósitos de avalancha ardiente de la Formación Tiribí. Un segundo acuífero semi confinado a libre de carácter fisural asociado a la formación Barba. Y un tercer acuífero, de carácter confinados entre los 90 a 200 m. de profundidad. Siendo el acuífero principal las lavas de la Formación Colima, que se localizan después de los 96 m. de profundidad.

En el estudio de los pozos perforados principalmente en los alrededores de la autopista General Cañas, se han identificado que los Niveles Estáticos (NE) de la Formación Barba, Miembro Bermúdez se ubica entre los 11.00 a 15.00 metros de profundidad, el de Colima Superior Miembro Linda Vista se ubica entre los 74 a 100 m, mientras que el NE de Colima Inferior Miembro Belén se ubica entre los 110 a 126 m de profundidad.

Los pozos que captan, estos acuífero extraen un Caudal (Q), de hasta 95 Lts/seg, lo que indica que son acuíferos con condiciones bastante buenas, aunque de acuerdo al análisis químico de pozos en Santo Domingo de Heredia y río Segundo; Colima Superior y Barba, presentan ya un grado de contaminación por nitritos y fecales.

Esta contaminación quiere decir, que debido a las características de semi – confinamiento y la profundidad de los acuíferos, la contaminación registrada es producto de recarga lejana, asociado principalmente a aguas locales provenientes de los ríos, que drenan los poblados de las tierras altas en los macizos del Poás, Barba y Irazú.

En la Tabla 25 de distribución de pozos se resumen las características hidrológicas de los pozos existentes en las cercanías de la propiedad.

Tabla No.25. Distribución de los pozos en el sitio de estudio.

Fuente: SENARA, Hojas Abra y Barba 1:50 000

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -1,333	213,450 - 525,570		49				0 - 13m arcilla café, 13 - 40m arcilla plástica, 40 - 45m lava brechosa, 45 - 50m lava compacta, 50 - 76m lava rojiza.
AB -1,349	213,480 - 525,570						
AB -1,063	213,61 - 525,660	45	20		0,63	0,63	0 - 15m ceniza volcánica, 15 - 25m toba, 25 - 35m lavinas, 35 - 45m toba soldada.
AB -568	213,600 - 525,500	120	25,91				
AB -639	213,700 - 525,450	42,56	13				0 - 6,09m no hay testigo de muestra, 6,09 - 42,67m lavinas.
AB -1,225	213,720 - 525,480	174	134				0 - 35m arcillas i lahares, 35 - 51m toba, 51 - 106m lava, 106 - 108m paleosuelo, 108 - 141m toba limosas, 141 - 144m toba consolidada, 144 - 174m lava.
AB -1,402	214,370 - 524,770	162,00	108,7			4,2	0 - 2m arcilla, 2 - 23m lahar, 23 - 32m toba, 32 - 110m lava, 110 - 145m toba caótica, 145 - 162m escoria lávica.
AB -551	214,500 - 524,500	134,16	105				



Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -2,050	214,900 - 524,170	140	98	99,2	2		0 - 12m suelo arcillo-arenoso, 12 - 32m arcillas y bloques andesíticos, 32 - 45,50m ignimbritas soldadas, 45,50 - 70m lavas andesítico-basáltica, 70 - 73m aluvión y gravas redondeadas, 73 - 120m tobas líticas, 120 - 140m lavas andesíticas sanas.
AB -462	214,650 - 524,200	159,7					0 - 3,04m cenizas, 3,04 - 15,24m toba, 15,24 - 33,53m lavina, 33,53 - 39,62m lava color gris, 39,62 - 54,86m toba color gris, 54,86 - 57,91m lava gris, 57,91 - 88,39m lava, 88,39 - 105,15m material lahárico, 105,15 - 111,25m cenizas, 111,25 - 117,35m material lahárico, 117,35 - 138,70m toba gris, 138,70 - 152,40m toba ídem, 152,40 - 159,21m brecha lávica.

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -1,904	214,925 - 523,675	170	89		15		0 - 19m materiales arcillosos y cenizas volcánicas, 19 - 33m tobas cineríticas lapílicas, 33 - 36m zona de transición arcillificada, 36 - 45m lavas grises muy fracturadas, 45 - 51m zona arcillificada, 51 - 61m lava muy fracturada, 61 - 134m tobas e ignimbritas, 134 - 158m lavas fracturadas y duras, 158 - 170m tobas e ignimbritas.
AB -1,714	215,120 - 523,600	122	77		15		0 - 10m limo arcilla, 10 - 21m arcilla café impermeable, 21 - 24m lahar, 24 - 42m lava fracturada, 42 - 50m lava densa, 50 - 72m lahar contiene arcilla, 72 - 97m lava escoriácea, 97 - 99m ídem anterior, 99 - 122m brecha lávica.

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -1,778	215,600 - 523,950	130	76		5		0 - 10m arcilla, 10 - 75m tobas arcillosas prácticamente impermeable, 75 - 102m toba lítica prácticamente impermeable, 102 - 118m lava densa p.a. Media, 118 - 130m lava gris p.a. Alta.
AB -1,447	215,850 - 523,600						
AB -1,279	215,820 - 523,430	155	78	78,22	2,36		0 - 57m toba, 57 - 59m pómez, 59 - 80m toba, 80 - 90m lava, 90 - 142m toba, 142 - 155m lava.
AB -1,117	216,130 - 522,570	105	61,3				0 - 23m suelo limo-arcilloso, 23 - 47m toba lítica, 47 - 56m ignimbrita, 56 - 59m pómez, 59 - 68m toba color café, 68 - 71m escoria lavica, 71 - 80m lava densa, 80 - 95m lava brechosa, 95 - 105m lava densa.
AB -1,963	216,300 - 522,700	121	66				0 - 18m material limo-arcilloso, 18 - 27m tobas lítica color gris, 27 - 60m toba lítica color gris, 60 - 78m lava color gris, 78 - 87m material

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
							calcinado, 87 - 121m lava color gris.
AB -2,337	216,427 - 522,648	110			3		
AB -1,152	216,700 - 521,150	180	68	86	20		
AB -485	216,800 - 521,400						
AB -1,026	216,900 - 521,210	185					
AB -2,206	217,400 - 519,850	53	44	44	2,4		0 - 17m suelos arcillosos meteorizados, 17 - 28m lavas andesíticas de mediana dureza, 28 - 48m lavas andesíticas de alta dureza, 48 - 53m brechas volcánicas de alta permeabilidad.
AB -2,282	217,500 - 519,900	84,6	46,59	51,39	1,82		0 - 2m arcilla gris oscuro dura, 2 - 14m toba gris matriz cenicienta arcillosa, 14 - 32m formación colima superior-lava basáltica, 32 - 40m brecha lávica, 40 - 84m formación colima superior lavas andesíticas, duras, fracturadas.
AB -1,690	217,450 - 519,750	34	47,6	47,75	2		0 - 17m suelos arcillosos, 17 - 31m lavas andesíticas, 31

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
							- 32,50m piedra pómez, 32,50 - 34m cenizas volcánicas, 34 - 50m lavas volcánicas, 50 - 54m ídem anterior.
AB -1,318	217,480 - 519,450	75	52,7		10		0 - 13m suelo, 13 - 37m toba, 37 - 38m pómez, 38 - 75m lava.
AB -665	217,750 - 519,400	68,58	49,53				2 - 5m suelo, 6 - 8m ídem anterior, 15 - 18m material heterogéneo, 26 - 32m toba, 35 - 38m ídem anterior, 52 - 62m brecha lávica.
AB -1,889	217,690 - 519,206						
AB -497	217,600 - 519,000						0 - 18,29m toba, 18,29 - 24,38m toba, 24,38 - 30,48m lava color negro, 30,48 - 36,57m lava, 36,57 - 57,91m brecha lávica.
AB -2,283	217,660 - 518,880	100			5		
AB -625	217,800 - 518,800						
AB -1,202	218,000 - 518,700	124	68,5	69,73	9,5		0 - 12m arcilla, 12 - 29m lava, 29 - 49m ignimbrita, 49 - 92m lava, 92 - 100m ignimbrita, 100 - 124m lava.

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -285	218,000 - 518,650	85,9	47,8	78,04	5,66		
AB -281	218,105 - 518,160	59,13	29,29	29,37	3,78	3	
AB -284	218,420 - 518,750	107	97	97,49	10	2,14	
AB -1,711	218,390 - 518,300	150	81,3	65	26	20	0 - 10m arcillas plásticas, 10 - 50m lava gris, 50 - 55m lava brechosa, 56 - 87m ignimbrita gris, 87 - 100m lava negra, 100 - 109m grava de lavas, 109 - 111m lava brechosa, 111 - 130m lava densa gris, 130 - 134m brecha volcánica, 134 - 144m ignimbrita, 144 - 150m ignimbrita con fragmentos oxidados.
AB -282	218,160 - 518,160	31,7					
AB -2,044	218,500 - 518,695	110	97,62		5		0 - 8m arcilla impermeable, 8 - 38m lavas porosas, 38 - 53m tobas soldadas o ignimbritas, 53 - 110m lavas brechosas color rojizo y negro suaves, porosas.
AB -283	218,650 - 518,650	30,48					

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -777	218,600 - 518,600	67	21				
AB -1,211	218,600 - 518,350	60	20			0,5	0 - 8m arcilla plástica, 8 - 28m lava andesítica, 28 - 34m brecha lávica, 34 - 58m toba lítica.
AB -1,212	218,750 - 518,606	76	15			5	0 - 9m suelo arcilloso, 9 - 34m lava brechosa, 34 - 71m toba-ignimbrita, 71 - 76m lava.
AB -1,570	218,800 - 518,500						
AB -922	218,950 - 518,350	40			1		
AB -1,503	218,950 - 518,110	80	77,5		7,56		0 - 18m arcilla, 18 - 62m ignimbrita, 62 - 80m lava brechosa.
AB -491	219,050 - 518,100	79,85	64				
AB -1,237	219,250 - 517,850						
AB -1,607	219,800 - 518,250						
AB -168	212,000 - 531,230	59,43	15,24			3,04	
AB -1,602	219,500 - 517,850						
AB -259	219,55 - 517,900	106,7	28,05	54	8,19		
AB -1,513	219,700 - 511,750						
AB -258	219,740 - 517,860	108,2	25	25,67	9,14	9,14	
AB -1,607	219,800 - 518,250						

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -1,775	219,900 - 518,200	132	83	104	6		0-17m arcilla, 17-43m lava densa, 43-98m toba soldada, 98-109m lava rojiza, 109-118m arcilla, 118-136m lava basáltica.
AB -705	219,200 - 517,800	91,74	15,24				0 - 21m lava fracturada, 21 - 28m brecha color rojo, 28 - 35m arcilla roja, 35 - 74m ignimbritas y tobas, 74 - 82m lava, 82 - 92m no está comprobada la litología de este intervalo.
AB -2,030	220,120 - 517,900	55	38		5,5		0 - 10m suelo arcilloso, 10 - 30m toba gris, 30 - 44m lavas andesíticas, 44 - 61m brecha lávica.
AB -1,651	220,150 - 517,900	62	36	40	5		0 - 18m toba ceniza alterada, 18 - 26m brecha lávica, 26 - 46m lavas andesíticas fracturadas, 46 - 60m brecha lávica muy permeable, 60 - 62m toba lítica alterada fm. Tiribí.
AB -614	220,000 - 517,800						
AB -608	220,140 - 517,470	101,5	35,56				



Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
AB -607	220,160 - 517,640	103	80				
AB -2,158	220,150 - 517,610	110	34	34,1	6	6	0 - 10m arcilla color café, 10 - 34m lavas color gris, 34 - 60m ignimbritas, 60 - 64m brechas lávicas, 64 - 110m lavas porosas.
AB -661	220,200 - 517,200	51,68	27,36				
AB -1,367	220,100 - 515,450	28	16	19,2	4	5	0 - 6m arcilla, 6 - 9m brecha lávica, 9 - 23m núcleo de lava, 23 - 28m brecha inferior.
AB -1,768	220,200 - 515,100	50	10,6	10,6	1,16	2	0 - 12m arcilla, 12 - 18m brecha lávica, 18 - 24m lava, 24 - 36m arcilla, 36 - 40m lava, 40 - 50m arcilla.
BA -39	220,300 - 514,150	181,11	104,75				
BA -698	220,250 - 514,260	73	12,65				0 - 12m tobas meteorizadas, 12 - 15m lava meteorizada, 15 - 38m lava densa sana y dura, 38 - 48m lavas brechosas, 48 - 51m lavas sanas y duras, 51 - 55m tobas arcillosas, 55 - 59m lavas sanas, 59 - 73m tobas arcillosas.
BA -40	220,450 - 514,250	62,4	42				

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
BA -471	220,500 - 513,595	122	3,05	60,07	2,1	3,75	0 - 10m suelo, arcillas, cenizas, 10 - 27m lahares o lavinas con fragmentos de roca en matriz arcillosa, 27 - 33m toba lítica matriz cenicienta, 33 - 41m limos y arcillas, 41 - 46m toba lítica arcillificada, 46 - 74m toba o ignimbrita gris oscuro, 74 - 78m toba fracturada, 78 - 80m lava vesicular, 80 - 86m lava masiva pocas fracturas, 86 - 106m lava fracturada gris claro, 106 - 114m brecha lávica rojiza, 114 - 120m lava fracturada, 120 - 127m brecha lávica.
BA -380	220,540 - 513,550	76	10,56	53,23	0,63	0,75	
BA -378	223,050 - 513,110	50	26		0,8	1	
BA -278	220,500 - 513,300	100	5,55	30,48			
BA -812	220,500 - 512,000	25	4	9	1		0 - 13m arcillas y bloques andesíticos, 13 - 25m tobas líticas arcillosas.
AB -239	219,850 - 511,750		19,48				
AB -1,024	219,850 - 511,100	30	7		1,07	1,07	0 - 4m arcilla, 4 - 15m toba gris,

Pozo	Coordenadas	Prof. (mbns)	NE (mbns)	ND (m)	Caudal Lts/Seg	Q. Lts/Seg	A. Litología
							15 - 25m lava fracturada, 25 - 30m brecha lávica.
AB -1,249	219,900 - 510,920						
AB -2,349	220,000 - 511,080	85			3		
AB -1,529	219,800 - 510,200						
AB -1,573	219,750 - 510,100						
AB -2,183	219,775 - 509,920	115	35	60	3		0 - 30m toba con fragmentos líticos, minerales y pómez, 30 - 70m ignimbrita, 70 - 84m lava composición andesítica, 84 - 89m paleosuelo de textura limo arcillosa, 89 - 95m toba, 95 - 105m lava.
AB -2,216	212,985 - 510,050	91	30		1		0 - 15m cenizas y arcillas de coloración café, 15 - 91m roca sedimentaria.
AB -1,895	219,950 - 509,850						
AB -1,878	219,850 - 509,760						
AB -2,250	210,700 - 518,750	150			3		

### **3.1.8.3. Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación**

La contaminación del acuífero está relacionado con las características intrínsecas estimadas, tales como tipo de suelos, tipo de acuífero, profundidad del nivel freático, litología y otros.

De acuerdo con los estudiados, es claro que la contaminación física química de los acuíferos libres, superficiales, son producto de la alta contaminación de los ríos, la falta de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas negras, de la mayoría de las comunidades en nuestro país.

Esta falta de adecuados sistemas de tratamiento de aguas residuales y aguas negras, ha hecho que la práctica más común de la comunidad, sea la construcción de tanques sépticos o desaguar las aguas directamente a los ríos y quebradas.

La puesta en marcha en algunas comunidades, así como de urbanizaciones de contar con servicios de alcantarillado de aguas negras y plantas de tratamiento ha aumentado la calidad de pureza de los vertidos a estos ríos y quebradas.

Por medio de la Metodología OSD, Ocurrencia de agua. Sustrato rocoso. Distancia del agua. Se relacionan las características del acuífero para obtener el nivel de vulnerabilidad a la contaminación. En la metodología OSD, la ocurrencia de aguas subterráneas se relaciona al tipo de acuífero sea libre, no confinado, semiconfinado, confinado o surgente. El sustrato litológico se relaciona con el tipo de roca y la distancia al acuífero, con la profundidad del nivel freático con la superficie.

Al considerar la profundidad del nivel freático (96.0 a 126.0 m) y las características estimadas de los acuíferos confinados de la Formación Colima en la región. Y al fundamentarse en los parámetros de Foster & Hirata, 1991, se les infiere una vulnerabilidad a estos acuíferos muy baja (0.5) a la contaminación local.

De acuerdo con los datos suministrados por el proyectista, el proyecto de la radial San Antonio – Río Segundo, por el tipo de proyecto, la infraestructura a construir, garantiza, que no-se percolarán fluidos contaminantes al acuífero superior registrado en la zona por descarga de aguas residuales, tanto servidas como oleaginosas, originadas por la maquinaria o equipo en el procesos de construcción.

No obstante siempre se deberán implementar medidas de mitigación, prevención y control, para reducir más las causas de contaminación local de las aguas por parte del

proyecto principalmente en las zona de acumulo, preparación de agregados y zona de bodegas, comedores etc.

Calidad del Aguas local:

Al ser el área de estudio una zona con un alto desarrollo; los principales componentes que alteran la calidad del agua subterránea son: Productos químicos y físicos, generados por la actividad humana, ya sea en la actividad agrícola y/o por desecho producto de la actividad industrial, comercial o de las viviendas. Siendo el factor más importante que altera la calidad del agua superficial y subterránea, la materia fecal.

a. Análisis de la posible contaminación:

La contaminación de los acuíferos está relacionado con las características intrínsecas estimadas, tales como tipo de suelos, tipo de acuífero, profundidad del nivel frático, litología y otros. Por lo que el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas se puede considerar como la interacción entre:

- La Carga Contaminante que se le aplica al subsuelo, como producto de la actividad del proyecto, por lo que se debe analizar la intensidad, grado, clase y duración de los contaminantes.
- La Vulnerabilidad de los acuíferos, que se define en base, de las características y las propiedades hidráulicas de las rocas que forman los acuíferos. Siendo este último término la susceptibilidad para ser afectados por la carga Contaminante (Foster, 1987).
- Carga contaminante:

Los tipos de contaminantes predominante en el área del proyecto, así como los vertidos al sistema fluvial Son:

- Contaminación Urbana:

Desechos líquidos pluviales  
Desechos líquidos oleaginosos y aguas residuales.  
Desechos sólidos.

- Vulnerabilidad:

De acuerdo con los pozos estudiados, es claro, que la contaminación física química de los acuíferos, es producto de la alta contaminación de los ríos, la falta de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, por la mayoría de las comunidades cercanas al proyecto y a los botaderos de desechos en las márgenes de río y quebradas.

Al considerar las características estimadas para los acuíferos confinados a semi confinados, como el de la Formación Colima (Miembro Linda vistas), donde se da una capa espesa de depósitos volcánicos de textura variada (Formación Barba y de la Formación Tiribí). Y al fundamentarse en los parámetros de Foster & Hirata, 1991, se le infiere como se ha descrito una vulnerabilidad muy baja (0.5) a la contaminación local.

Otras razones que definen la baja vulnerabilidad del acuífero Colima Superior en el área del proyecto, son:

- Que la litología presente en el área del proyecto, según el perfil geológico de los pozos, consiste en una espesa capa de 18 metros de arcillas multicapas, una capa de 12 metros lavas alteradas no saturadas de la formación Barba y una capa de 68 metros de tobas de carácter variable con permeabilidad media, y un nivel de saturación de agua después de los 96 metros de profundidad.

Esto define una zona no saturada 96 m, de los cuales 12.00 metros son suelo limo arcilloso a arcillo limoso de baja permeabilidad (0.08 a 0.16 cm/min), 8 m corresponde a una toba muy alterada, arcillosa, color café no saturada de permeabilidad 0.0024 cm/min y 13 m de lava no saturada de permeabilidad 0.0033 cm/min. Y 68 metros de tobas de carácter variable con una permeabilidad de 0.125 cm/min.

- Que el flujo posible de lixiviados, así como la dirección del flujo de aguas de escorrentía en el área del proyecto es al Sur - Suroeste, los cuales están relacionados a la depresión que conforma el río Virilla. Esto permite definir que la pluma de contaminantes tendrá una dirección predominante que aleja la pluma contaminante del área del proyecto.

Por lo tanto, sobre la base de estos resultados preliminares, y lo ya expuesto, el proyecto como tal, no implica, una fuente de contaminación local de los acuíferos libres y confinados, así como de otras fuentes.

Si consideramos las características estimadas para los acuíferos libres a semi confinados de la Formación Barba (Miembro Bermúdez) en las proximidades de Río Segundo de Alajuela, donde se da una capa de depósitos volcánicos de textura variada y de poco espesor de

la Formación Tiribí. Y al fundamentarse en los parámetros de Foster & Hirata, 1991, se le infiere una vulnerabilidad alta a muy alta a la contaminación local

Esta vulnerabilidad debe:

1- A la litología presente en el área del proyecto, según el perfil geológico de los pozos, consiste en una capa de 6 a 12 metros de arcillas multicapas, una capa de 24 metros de lavas alteradas saturadas de la formación Barba.

En el entorno de proyecto, se observa un nivel de aguas subterráneas, superficial con muchas manifestaciones superficiales en la cuenca del río Segundo.

Esto define una zona saturada de 30 metros de espesor, de los cuales 12.00 metros son suelo limo arcilloso a arcillo limoso de baja permeabilidad (0.08 a 0.16 cm/min), 8 m corresponde a una toba muy alterada, arcillosa, color café no saturada de permeabilidad 0.0024 cm/min y 13 m de lava saturada de permeabilidad de 26.44 m/día. Y 68 metros de tobas de carácter variable con una permeabilidad de 0.125 cm/min.

- Que el flujo posible de lixiviados, así como la dirección del flujo de aguas de escorrentía en el área del proyecto es al Sur, los cuales están relacionados a la depresión que conforma el río Virilla es esta sección de la autopista. Esto permite definir que la pluma de contaminantes tendrá una influencia directa y predominante por lo desarrollado de la zona y tipo de tratamiento existente en la comunidad de Río Segundo.

Por lo que sobre la base de estos resultados preliminares, y la ya expuesto, las OBI de la Radial Virilla-Río Segundo como tal, podría afectar los acuíferos libres asociados a la formación Barba, principalmente nacies de abastecimiento público que se captan en ese sector, lo cual requiere del análisis y soluciones a nivel de ingeniería civil e hidrogeología, tal y como se indica en el Plan de Gestión Ambiental y Social.

## **I. Caracterización de suelos**

Los suelos como ya se a mencionado, se caracterizan dependiendo de la zona y la unidad litológica que conforma su entorno. En el área del proyecto han evolucionado a partir de antiguos depósitos volcánicos (Cenizas, Ignimbritas y tobas de la Formación Barva y Tiribí / Pleistoceno).

De acuerdo a la caracterización realizada, se tratan de suelos juveniles que no han tenido suficiente tiempo para desarrollarse, aunque las condiciones climáticas, la topografía del área, juegan un papel muy importante en su evolución.

En termino generales los suelos en el área del proyecto corresponden a suelo limo-arcilloso arcillo-arenoso de color café, oscuro, tipo Ustic Hmitropept con alto contenido orgánico, plásticos, con una permeabilidad y porosidad de baja a moderada, con tiempos de infiltración relativamente pobres y un espesor variado entre los 6 a de 18.0 metros.

De los análisis geotécnicos se desprende que los suelos son de consistencia compacta a muy blandos, arcillas expansivas, y rellenos orgánicos. Desde el punto de vista de resistencia, presenta condiciones de mediana a alta plasticidad.

Como se ha descrito en el punto anterior por las perforaciones SPT, los pozos perforados y los cortes en los cauces de quebradas, el espesor de los suelos es variado, constituidos por un sistema multicapas, en paquetes decimétricos a métricos, no tabulares y de estructura prismática, con una permeabilidad de media a abaja.

De acuerdo con este análisis de la composición de las muestras, y debido al grado de alternancia, lo poco profundo y desarrollado del suelo, se encontró, que la capa A, AB, B, Y C, en general tienen una textura que se le define como **FRANCO LIMO ARCILLOSO a FRANCO ARCILLOSO**. Son suelos mal drenados, de baja permeabilidad aparente, y de acuerdo a la clasificación se les define como del tipo MH - OH -CL.

## II. Equipotenciales

Las equipotenciales, así como la red de flujo, se construyeron, con base a la información bibliográfica, estudio de pozos, informes de campo de las empresas perforadoras y del SENARA. <sup>1</sup>

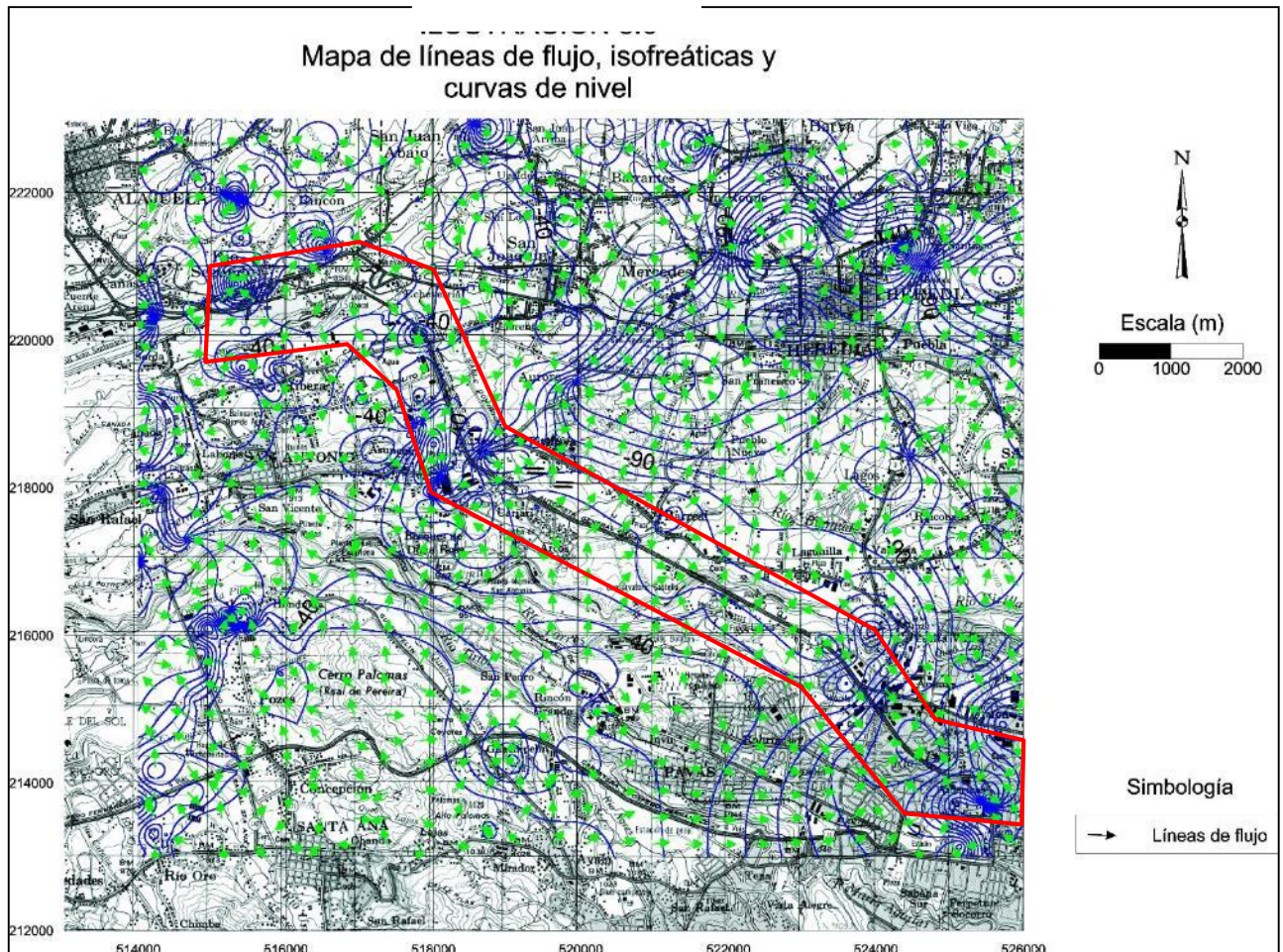
Esto permite definir, que la dirección general del flujo de aguas subterránea es hacia el Suroeste, la cual tiene pequeñas variaciones en su dirección al Sureste y Sur,

En cuanto al nivel freático, de acuerdo al registro de pozos, es profundo y no se registra un nivel superficial de acuerdo las perforaciones geotécnicas.

---

<sup>1</sup> Ver figura siguiente.





Mapa 1. Mapas de línea de flujo, isofreáticas y curvas de nivel. Corredor Vial San José-San Ramón.

### III. Parámetros Hidráulicas para el perfil de suelos

El Cuadro siguiente reúne toda la información generada de los análisis y lo referente a las pruebas de percolación e infiltración realizadas en el 2004 –2005 de proyectos en el entorno de la Radial.

Tabla No. 26. Resultados de las pruebas de infiltración.

PRUEBAS	GEOL. EHG -06/2003	
	T cm/min	K m/día
P1	0.0332	0.46
P2	0.0530	0.74
P3	0.0406	0.57.
P4	0.0106	0.17
PROMEDIO	<b>0.0456</b>	<b>0.64</b>
Toba 1	$2.1 \times 10^{-3}$	0.030
Toba 2	$2.8 \times 10^{-3}$	0.040
PROMEDIO		<b>0.035</b>

T = Velocidad de infiltración cm/min capa.

K = Permeabilidad m/día

Esta información nos da una clara idea como se distribuye la permeabilidad en el entorno del proyecto, siendo la permeabilidad promedio para el suelo de 0.64 m/día, con variaciones de hasta 0.11 m/día, lo que es una permeabilidad bastante alta, según el grado de consistencia y plasticidad, que muestran los análisis del suelo.

Sé registra una permeabilidad bien baja para las muestras de tobas arcillosas de 0.030 m/día, lo que la hace poco permeable a esta unidad.

Además de estos resultado y de los estudios en el área de interés, el pozo con más información en la zona de interés en el corredor San José – Alajuela, es el AB-153, perforado por ICAYA y que es, a su vez, la fuente de información para los estudio realizados de la vulnerabilidad de los acuíferos, principalmente Colima.

Tabla No. 27. Parámetros del Pozo AB-153.

PARÁMETROS	AB-153
Profundidad	
Nivel Estático (NE)	87.80 m
Acuífero	Barba - Colima
Tramo ensayado (m)	Permeabilidad
24.5 - 31.00	26.40 m/día
52.0 - 61.40	0.44 m/día
113.4 - 128.75	$1.2 \times 10^{-2}$ m/día
134.9 - 138.00	$2.2 \times 10^{-2}$ m/día
160.0 - 163.00	$8.3 \times 10^{-3}$ m/día
175.5 - 178.75	$4.8 \times 10^{-2}$ m/día
184.3 - 187.80	0.18 m/día

Fuente: pozo AB-153 Archivos SENARA.

Arredondo & Rodríguez, en 1995, consideran para estos acuíferos confinados una transmisibilidad en el orden de los 350 – 400 m<sup>2</sup>/día según el BGS-SENARA-1985.

De acuerdo a los resultados, debemos tener claro que las condiciones del suelo muestran una permeabilidad promedio 0.64 m/día, y que de acuerdo al perfil geológico o columna estratigráfica del Pozo AB 153, se determina la permeabilidad para cada sección geológica asumida en el proyecto:

Tabla No. 28. Parámetros de la columna de suelos.

LITOLOGÍA	SECCIÓN	K m/día	POROSIDAD (%)
Suelo multicapas limo arcilloso tipo MH	0.00 – 2.50 m	0.643	56.00
Suelo arcilloso (MH)	2.50 - 12.00 m	0.255	48.00
Toba arcillosa café	12.00- 18.00 m	0.035	50.00
Lava andesítica no saturada	18.00 - 30.17 m	0.440	0.27
Toba arcillosa café	30.17- 94.00 m	1.800	50.00
Lavas saturadas	94.00 -135.00 m	10.000	0.10
Secuencia de tobas	135.00-142.00 m		

Cálculo de tránsito de contaminantes:

- Los Acuíferos:

Las cuencas asociadas a la río Virilla, presentan una baja magnitud de volumen de escorrentía bajo condiciones climáticas normales, sus aguas están altamente contaminadas, producto de la recarga asociado con aguas locales, y las provenientes de las localidades de las tierras altas.

Como se define en este estudio, en la zona se explotan tres acuíferos uno libre asociado al Formación Barba y dos confinados surgentes entre los 96 a 200 metros de profundidad, asociados a la Formación Colima (Miembro Linda Vista y el Miembro Belén).

El nivel estático se ubica entre los 12 a 25 metro para la Formación Barba y entre los 75 a 126 m de profundidad, con una tendencia a profundizar al Norte y Noroeste del proyecto,

- Tiempo de tránsito de contaminante:

De acuerdo a la información y la literatura del tránsito de contaminante, la zona no saturada representa la más importante defensa natural contra la contaminación de las aguas Subterráneas (Foster & Hirata 1991). Esta zona no saturada, está conformada por partículas sólidas y poros llenos de aire y agua en proporción variable.

Ya que el agua fluye en un medio de poros saturados, el flujo no saturado se rige por la Ley de Darcy, en dirección vertical. Esta ley puede ser escrita como:

$$T_i = B \cdot N / K \times I$$

- T<sub>i</sub>** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada.
- B** = Espesor de la capa no Saturado
- N** = Porosidad del medio
- K** = Permeabilidad del medio Geológico
- I** = Gradiente hidráulica del flujo

De acuerdo al cuadro anterior (6), el espesor de la capa no saturada está dividida, en cuatro: Una capa de suelo multicapas de permeabilidad variable. Una capa de toba arcillosa, una capa o sección lávica alterada de baja permeabilidad y por ultimo una capa de tobas e ignimbritas. Por lo que el tiempo de tránsito, vas ser la sumatoria de los tiempos de cada capa.

El Tiempo de tránsito para la capa de suelo es:

Tiempo de tránsito para la primera capa A:

- T<sub>is1</sub>** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada.
- B** = Espesor no Saturado de suelo limo arcillo compacta 1.20
- N** = Porosidad del medio 0.56
- K** = Permeabilidad del medio Geológico 0.64 m/día
- I** = Gradiente hidráulica del flujo 1 m/m

Tenemos:

$$T_{iv}(1) = 2.50 \times 0.56 / 0.64 = 2.18 \text{ días.}$$

Tiempo de tránsito para la capa AB a C:

- T<sub>is2</sub>** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada.
- B** = Espesor no Saturado de suelo limo arcilloso blando 9.50 m
- N** = Porosidad del medio 0.48
- K** = Permeabilidad del medio Geológico 0.25 m/día
- I** = Gradiente hidráulica del flujo 1 m/m

Tenemos:

$$Ti(2) = 7.8 \times 0.48 / 0.25 = 18.24 \text{ días.}$$

Por la tanto el tiempo de tránsito para la capa de suelo (12 metros) es:

$$Tis = Tiv(1) + Tiv(2) = 20.42 \text{ días}$$

Tiempo de tránsito para la capa de tobas arcillosas alteradas (Formación Barva)

- Tit** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada en tobas
- B** = Espesor no Saturado de suelo 6.00
- N** = Porosidad del medio 0.50
- K** = Permeabilidad del medio Geológico 0.035 m/día
- I** = Gradiente hidráulica del flujo 1 m/m

Tenemos:

$$Tit = 13.0 \times 0.50 / 0.035 = 185.71 \text{ días.}$$

Tiempo de tránsito para la capa de lavas no saturadas (Formación Barva):

- Tiv** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada en lavas.
- B** = Espesor no Saturado 12.17 m
- N** = Porosidad del medio 0.27%
- K** = Permeabilidad del medio Geológico 0.44 m/día
- I** = Gradiente hidráulica del flujo 1 m/m

Tenemos:

$$Tivl = 12.17 \times 0.27 / 0.44 = 7.46 \text{ días.}$$

Tiempo de tránsito para la capa de Tobas e Ignimbritas (Formación Tiribí)

- Tit"** = Tiempo de infiltración en la zona no saturada en tobas
- B** = Espesor no Saturado de suelo 60.00
- N** = Porosidad del medio 0.50
- K** = Permeabilidad del medio Geológico 1.8 m/día
- I** = Gradiente hidráulica del flujo 1 m/m

Tenemos:

$$T_{iv} = 60.0 \times 0.50 / 1.8 = 16.66 \text{ días.}$$

Si se toma la profundidad del Nivel Freático de 96 metros medido en el pozo BA-562, como la capa no suturada, se tendría que el tiempo para que una partícula contaminante penetre perpendicularmente las diferentes capas hasta el medio acuífero es de:

$$T_{iv} = T_{is} + T_{it} + T_{iv} + T_{it}'' = 230.25 \text{ días}$$

Estos datos, nos dan un tiempo de transito crítico, de **20.42 días** para que la contaminación bacteriológica atraviese perpendicular mente a la capa de suelo y de **230 días**, para que afecte el Nivel Freático localizado a 96 metros, en la unidad de lavas del Miembro Superior (Formación Colima).

Estos resultados muestran, que la posibilidad de contaminación bacteriológica por lixiviados producto del proyecto, es poco factible, ya que si el nivel piezométrico, se ubica a los 96 m de profundidad y la gradiente hidráulica de las isofreáticas es de 0.027 m/m, en dirección suroeste, perpendiculares a la dirección de escorrentía y de las aguas subterráneas; la distancia mínima que los lixiviados recorrerían para percolar hasta el nivel freático, va ser de 3556 metros, lo que llevaría un tiempo de tránsito de 8519 días. .

### 3.1.9. Calidad del aire

Calidad actual del aire en AID:

El clima es un factor determinant4e en la calidad del aire; variables específicas como temperatura, humedad, viento, lluvia y presión atmosférica condicionan la dispersión, transporte y reacciones de los contaminantes.

En el caso de nuestro país, el Valle Central se ve favorecido por los vientos alisios durante casi todo el año, que transportan contaminantes como humos u olores de fábricas, vehículos, y otros lejos del lugar de origen.

La concentración de la actividad socioeconómica en el Gran Área Metropolitana en un espacio reducido donde los núcleos industrializados que rodean la ciudad de San José, tales como Uruca, Zapote, Belén, la agroindustria en zonas rurales cercanas, la actividad volcánica al igual que la creciente flotilla vehicular, generan aumentos en la contaminación del aire.



Algunos de los factores señalados como causas de contaminación del aire por parte de la flota vehicular, en el GAM, son las siguientes:

- Inadecuado manejo del flujo vehicular.
- Sistema de transporte público no correspondiente a las necesidades actuales.
- Mal estado técnico de la flota vehicular.
- Inadecuado control de emisiones.
- Mala calidad de los combustibles.
- Falta de sensibilización de la población respecto al problema.
- Escasa coordinación inter - institucional.

En los monitoreos realizados en carreteras por la UNA en colaboración con el Ministerio de Salud se determinó que el viento traslada diariamente el aire fuera del GAM, donde la contaminación en esa área está por debajo de los índices permitidos.

Existen algunas concentraciones de contaminantes en el centro de la ciudad, siendo las zonas que presentan algunas concentraciones de partículas y dióxido de azufre el Paseo Colón y el área del Centro Comercial del Sur. Sin embargo, aún en estas zonas, las concentraciones de dióxido de azufre son bajas, en el orden de 10 a 95 µg/m<sup>3</sup>, muy por debajo de la normativa que establece un valor límite de 365 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas, mientras que las PM<sub>10</sub> superaron la normativa durante varios días de los meses de febrero y junio ubicándose entre 100 y 155 µg/m<sup>3</sup> (la normativa establece un valor de 150 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).

En las horas pico, aumenta la generación de humos y gases provenientes del parque automotor; esas horas son: entre las 7 y 8:30 am.; entre las 11 am y 1 pm, y entre las 5 y las 6:30 pm.

Los patrones de aumento en el número de vehículo han ido en aumento, habiendo actualmente 100% más vehículos que en 1975.<sup>2</sup> La cantidad de contaminantes totales lanzados al aire en 2025 (según proyecciones del estudio POMA CR) será de 191.270 toneladas al año, siendo las emisiones de hasta 149.729 ton/año.

Para atender lo anterior se recomienda:

- Crear incentivos para sustituir los combustibles fósiles por fuentes de energía no contaminantes.

---

<sup>2</sup> Poma CR, 1990.

- Actualizar y mejorar la legislación para el control de emisiones de los vehículos y la contaminación industrial y agroindustrial.
- Poner en marcha un programa integral de transporte público que estimule una mayor dependencia de ese tipo de transporte.
- Crear un laboratorio nacional que establezca la información base sobre contaminación.

#### **3.1.9.1. Ruido**

A lo largo de AP y AID la calidad del aire no puede considerarse buena por la presencia casi constante de niveles de ruido de moderados a altos, intermitentemente molestos. Estos ruidos son generados por el tránsito intenso de vehículos automotores a lo largo de la Autopista, y flujo impedido en algunos puntos, y las mediciones realizadas arrojan variaciones (según punto de medición y fluctuaciones de tránsito) de entre 87 y 120 dB.

#### **3.1.9.2. Humos**

Al igual que en el caso de la contaminación sonora indicada anteriormente, hay presencia de humos y contaminantes generados por la combustión de motores de los vehículos que transitan la Autopista, si bien el efecto es moderado por la acción de la brisa que discurre por el Valle Central y disipa alguna de la contaminación que se genera. Los estudios mencionados supra demuestran que el viento dispersa estos contaminantes, que además, no alcanzan niveles de riesgo.

#### **3.1.9.3. Olores**

Este efecto es leve a nulo, dependiendo de la ocurrencia de vientos que soplan en esta parte del país durante casi todo el año. Los olores detectados provienen en su mayoría de los combustibles utilizados por los vehículos y en menor medida, de otras actividades humanas (industria, agricultura, etc.).

#### **3.1.9.4. Análisis de capacidad de dispersión de gases, humos, olores, por acción del viento en AID**

Los datos de las estaciones demuestran que los vientos predominantes se encuentran en un rango de 15 a 17 Km/h con dirección este, durante la estación seca, por influencia de los alisios, y valores que varían entre los 40 y 60 km/hora a partir de diciembre, con vientos del norte.



Estos vientos con valores 15 a 60 km/hora y direcciones este – norte, tienen una capacidad de dispersión notable, siendo de notar lo anterior a simple vista en áreas de la autopista General Cañas, donde el aire es relativamente limpio en All.

Sin embargo, con el objeto de medir la emisión de contaminantes en diversos puntos de la autopista, el Estado debería establecer Estaciones de Muestreo cercanas a núcleos urbanos con alta densidad de tráfico vehicular y otros sitios, según lo indica el Decreto No.30221-S, artículo 6.

#### **3.1.9.5. Amenazas naturales**

El proyecto se localiza en la región Central de Costa Rica, en el Valle Ínter montano Central, la amenaza al proyecto se puede dividir en tres tipos:

- a. Tectónica, que involucra sistemas de fallamiento y facturación neotectónica activa.
- b. Sismológica, que involucra la sismicidad del área.
- c. Volcánica, que involucra erupciones con caída de cenizas y lapillis.

Amenaza Tectónica:

El estudio incluye el análisis de toda la información neotectónica, así como la interpretación de la tectónica activa y los fenómenos asociados a la convergencia de las Placa Cocos y Caribe. Lo que permite entender la sismicidad del área de estudio y los posibles efectos sobre el proyecto.

La región central de Costa Rica, ha sufrido una intensa deformación tectónica, que se evidencia por el cizallamiento de las rocas, su plegamiento, fallamiento y basculamiento; deformación la cual se desarrolló por una compresión N-S que actuó desde el Cretácico hasta el presente. Las fallas activas que se presentan en el Valle Central y zonas montañosas adyacentes tienen una distribución geográfica, patrones geométricos y estructurales particulares.

Con respecto a la distribución geográfica, las fallas limitan tanto el borde Norte como el borde Sur de la depresión del Valle Central. En el sector norte se localiza en las faldas sur

de la Cordillera Volcánica Central dentro de los depósitos lávicos y piroclásticos, producto de las diversas erupciones volcánicas.

En el sector Sur, las fallas recientes limitan las estribaciones Norte de la Cordillera de Talamanca, dentro de un ambiente complejo y evolucionado a través de un tiempo muy prolongado.

La aparente ausencia de fallamiento dentro del Valle, así como una actividad sísmica baja es significativa y refuerza el principio de que esta es la situación neotectónica imperante en esta región. Sin embargo el desarrollo concentrado de la población provoca una mayor dificultad para la detección de fallas activas recientes, con dos excepciones que son: La falla Coris-Guarco-Paraíso y La Falla Tárcoles - Garita.

#### Amenaza Sísmica:

La sismicidad del área de estudio es originada en diferentes fuentes sísmicas y ambientes neotectónicos existentes en Costa Rica. Esta actividad es el resultado de la ubicación de nuestro país en un borde de convergencia de placas. Costa Rica se encuentra localizado dentro de la Placa Caribe y en la Microplaca de Panamá y converge en el Pacífico con la Placa Cocos.

Estas placas interaccionan a partir de la Fosa Mesoamericana, introduciéndose esta última por debajo de nuestro territorio, originando los temblores relacionados a subducción.

La segunda fuente sísmica importante corresponde con los temblores superficiales ocurridos dentro de la corteza al interior de la Placa Caribe y la Microplaca Panamá. Estas son fuentes sísmicas que pueden provocar los mayores daños en la zona del proyecto, son por lo tanto los que se analizan con mayor detalle.

Estas dos fuentes sísmicas, aunadas a la sismicidad volcánica son las que originan la gran sismicidad que muestra nuestro País.

#### **a. La subducción de la Placa Coco en la región Pacífico Norte y Central de Costa Rica:**

Este proceso genera temblores a partir del 10 Km, de profundidad bajo el piso oceánico del Pacífico de Costa Rica y hasta profundidades máximas del orden del 100 Km, bajo la región central del país. Esto origina una zona continua e inclinada hacia el Noreste que se denomina la zona de Wadati-Benioff.

Los sismos que ocurren dentro de la zona del proyecto se dividen en dos subzonas de acuerdo a sus características geométricas y a su origen (Interplaca e Intraplaca).

#### **I- Los temblores Interplaca:**

Estos temblores ocurren a profundidades entre los 10 a 45 m, dependiendo de la lejanía de la fosa. Estos se deben a la interacción de las Placas. La magnitud máxima varía en diferentes segmentos del borde Pacífico. Los eventos interplaca que representan amenaza sísmica al proyecto se distribuyen en tres fuentes sísmicas mayores.

**- Zona Sísmica de Nicoya (A1):** Fue definida por Morales (1985), se considera una fuente importante de amenaza sísmica al proyecto. Siendo una fuente que ha generado temblores con una liberación de energía de hasta  $10^{10}$  ergios. Así abajo de la Península de Nicoya los sismos principales han alcanzado magnitudes de ondas superficiales ( $M_s$ ), en el orden 7.7, por ejemplo el temblor del 05/10/1950. Esta fuente sísmica se prolonga hasta bajo la depresión del Tempisque-Golfo de Nicoya.

Una ruptura entre los 10 a 50 Km no se esperaría que afecte el proyecto porque la intensidad esperada sería en el orden de VI y VII en la Escala de Mercalli Modificada, aunque no se pueden dejar de tomar en cuenta con respecto a la amenaza.

**- Zona Sísmica de Pacífico Central (A2):** Es la segunda fuente sísmica interplaca de importancia para el proyecto, la cual se le ha modelado con dos provincias sísmo tectónicas que comprende: Las Zonas de la Entrada al Golfo de Nicoya y la Región de Parrita. La sísmica determina, que conjuntamente estas zonas de la Costa Pacífica se caracterizan por la recurrencia de ciclos sísmicos cada 20 a 40 años, teniendo en el presente siglo tres ciclos a saber; 1900-1916, 1939-1952 y 1979 hasta el presente.

**- Zona Sísmica de Pacífico Sur (A3):** Es la Tercera fuente sísmica interplaca de importancia para el proyecto, la cual se le ha modelado con dos provincias sísmo tectónicas que comprende: Las Zonas Quepos, Dominical y Fractura de Panamá.

#### **II- Los Temblores Intraplaca:**

Estos tienen su origen en el interior de la Placa Cocos, cuando se sumerge dentro de la astenósfera a profundidades mayores de 50 Km. La magnitud máxima observada en estos eventos fue el 19 de noviembre de 1948 (7.0), generado a 70 km de profundidad y localizado bajo el sector oriental de la Cordillera Volcánica Central, siendo el más reciente el del 07 de marzo de 1992 ( $M_b$  6.2), que se localizó bajo Naranjo, a una profundidad de 85 Km causando leves daños en la zona ipocentral.

En relación con la recurrencia de temblores por esta fuente sísmica, éstos no muestran una ciclicidad tan clara como la que se observa en el caso de los temblores interplaca.

#### **- Fallamiento Cortical de la Región Central de Costa Rica:**

Los temblores superficiales del arco interno tienen profundidades menores a 20 Km y se localizan dentro de la Placa Caribe. Tiene como fuentes de diversas fallas que se pueden subdividir en dos grandes grupos.

#### **i - Fallas Localizadas en los Bordes y periferia del Valle Central:**

Estas fallas se presentan a ambos lados del Valle Central, con una gran diversidad en su distribución geográfica y en sus patrones geométricos y estructurales.

Las fallas del borde Norte, se localizan en las faldas sur de la Cordillera Volcánica Central, dentro de una zona geológica muy joven, con productos efusivos de origen Vulcano-sedimentario.

El proyecto se localiza a 3 Km del sistema de Fallas de Alajuela, el cual presentó actividad muy importante en el año 1888, causando daños diversos a la ciudad de Heredia, y a 6 km al este del sistema de Fallas Virilla – Ciruelas - Río Segundo, que tuvo actividad durante 1990 y 1991.

En el sector sur del Valle Central, las fallas activas se presentan limitando las estribaciones Noroeste de la Cordillera de Talamanca, área con una complejidad genética, estructural y tectónica bastante complicada.

El sistema de fallas más cercano de esta vertiente es el Sistema Higuito – Escazú, el cual se ubica a uno 15 kilómetros del proyecto.

Los sistemas de fallas que amenazan el proyecto pueden generar sismos a una profundidad entre los 5 a 30 Km y con una variada magnitud

Las magnitudes máximas esperadas para estas fuentes sismo génicas son las siguientes:

- La región Ante-Arco 7.0 Ms.
- La región Arco Volcánico 7.0 MS.

Tanto los datos históricos, como los instrumentales, muestran que los sismos de fuentes sismo génicas interplaca con magnitudes superiores 5.0 Ms, ocurren en ciclos, cada 25 años, más o menos 12 años.

En cuanto a temblores por el fallamiento regional periférico, no se tiene una ciclicidad por los escasos datos históricos. En lo que sí coinciden los expertos, es que son eventos bastante esporádicos, con períodos hasta de 100 años a más.

Algunos de los eventos importantes con magnitudes mayores a 3.5 registrados en el presente en la zona de estudio son:

- El del 28 de marzo de 1851 (MI 6.5) y 30 de diciembre de 1888, los terremotos de Fraijanes que causaron severos daños en Alajuela, con intensidades de VIII MM en San José, Grecia, San Ramón, entre otros, se les asocia al sistema de Falla de Alajuela y el sistema de falla Toro-Poás.
- El del 30 de diciembre de 1888 (MI 5.0), localizado en la Falla de Toro Amarillo produjeron daños en Alajuela y San José, con intensidades de VII a VIII MM.
- El Terremoto de Sarchí (Tristán y Otros 1912).
- Los Terremotos en el Toro Amarillo de 1911, 1912 y en 1955.
- El terremoto de Alajuela del 22 de diciembre de 1990 (Ms 5.3 a 6.5), con intensidades de VIII MM en Alajuela y San José.
- El terremoto de Puriscal 30 de junio de 1990 (MI 6.5), con intensidades de VII y VIII MM, en la zona ipocentral, Alajuela, San José y Grecia.
- Los temblores de Barba del 15 de febrero de 1772 y el del 16 de febrero de 1991, con intensidades VIII MM en la región de Alajuela y Heredia, y el de Río Segundo (MI 4.6).
- El Temblor de Toro Amarillo del 29 de agosto de 1991 (Ms 5.0), que se caracterizó por grandes deslizamientos, y una intensidad de VIII MM.

### III- Cálculo de Amenaza Sísmica:

Se considera que las fuentes sísmicas que pueden afectar el proyecto son temblores Interplaca y los de fallamiento superficial (Intraplaca).

Se estima que el temblor "Interplaca" máximo probable, sería de magnitud 7.7 Mw. Con respecto a los "Intraplaca" se esperaría un temblor de magnitud 7.5 Mw. entre 40 - 70 Km de profundidad, de 7.5 entre los 70 a 100 Km y de 7.2 Mw a una profundidad entre 110 a 200 km.

#### **Amenaza por Inestabilidad de Laderas:**

El área en que se desarrollarán las OBIS presenta una topografía plano-ondulada. El régimen de las aguas tiende a ser laminar con una gradiente baja.

En cuanto a cortes y taludes, estos deben ser ajustados a la pendiente que dicte el estudio geotécnico específico para cada OBI, y de acuerdo con el criterio experto del profesional en geotecnia.

En Plan de Gestión Ambiental y Social se consideran el impacto de inestabilidad de laderas y en el Plan de Contingencias se abarca la amenaza de caída de bloques.

#### **Amenaza Volcánica:**

La cordillera volcánica Central está conformada de este a oeste por los Volcanes de Turrialba, Irazú, Cerros Zurquí, Barba, Poás y Platanar.

El sitio a desarrollar por el proyecto se ubica a unos 25 Km al Sureste del Volcán Poás y a 14 Km al Sur del cráter principal del volcán Barba.

a- Volcán Poás:

Actualmente la actividad del volcán Poás es principalmente exudativa, es decir con predominio de producción de gases. Son comunes las erupciones de tipo freática y geyseriforme, con columnas de cenizas en forma de penachos, producto de los fenómenos asociados a la desecación de la laguna.

El tipo de erupción puede ser explosivo a estromboliana, freatomagmática y vulcaniana, con un índice de peligrosidad de 10 (Paniagua et al, 1993).

Históricamente se conocen 5 erupciones importantes del Volcán Poás, ocurridas en el año 1834, 1880, 1910, 1914-1915 y 1953-1955.

Por la distancia y ubicación del proyecto con respecto al centro eruptivo del Volcán Poás, esté no es, un riesgo ni amenaza para el proyecto

b- Volcán Barba:

La actividad del Barba ha sido pliniana a estromboliana, al menos con unos eventos de nubes ardientes de gases y cenizas de muy alta temperatura (1000°C) y gran velocidad.

Este volcán tiene una quietud de más de 300 años, no presenta en la actualidad actividad, con excepción del cerro Camaquire donde hay una actividad residual de sulfataras y fuentes termales.

El riesgo volcánico, generado por este macizo, que es el más cercano a las instalaciones del proyecto, se estima:

I- Caída de piroclastos:

De acuerdo a los vientos que soplan en el Valle Central de oeste – Suroeste, el proyecto sería afectado por posible caída de cenizas de erupciones en el Macizo del Irazú, aunque esto no es definitivo ya que la caída de cenizas va a depender de la dirección de los vientos y la fuerza de los mismos en el momento de una posible erupción.

II- Emisión de Flujos de Barro (Lahares):

Los Lahares son flujos de escombros, cenizas y arenas, que se desplazan por los cauces de los ríos con mucha energía, los cuales son muy destructivos. Estos flujos al llegar a una zona de baja pendiente forman los denominados abanicos. Son eventos generados por lluvias torrenciales que normalmente ocurren en presencia de erupciones volcánicas o por el desbordamiento y ruptura de lagunas cratéricas u otros dentro del mismo macizo.

Por la ubicación del proyecto entre los ríos Bermúdez y Pirro, la posibilidad de ser afectado por uno de estos fenómenos es baja. Siendo la probabilidad de ocurrencia a muy largo plazo.

III- Emisión de Coladas de Lavas:

La velocidad y el alcance de las coladas de lavas o rocas fundidas dependen de las características químicas y mineralógicas, así como del volumen de efusión. Las lavas más jóvenes del volcán Barba han sido eructadas desde el flanco sur y no han alcanzado grandes extensiones quedando restringidas a las zonas altas del macizo. No se esperaría un impacto directo por estos procesos en el sitio del proyecto por su ubicación y distancia.

#### V- Lluvia Ácida:

La precipitación ácida o lluvia ácida puede ser originada por la naturaleza, en el caso de la actividad industrial y el crecimiento urbano. Los gases volcánicos contienen en general agua, dióxido de carbono, dióxido de azufre, ácido clorhídrico, hidrógeno etc. En caso del volcán Poás, los gases que se emanan se componen principalmente de agua, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>F, HF y SO<sub>2</sub>, este último componente genera la alta acidificación del agua, por lo general con un Ph menor de 3, en la zona cuspidal y cercanías a la cúspide (Menos de 6 Km).

El área afectada por la dispersión de lluvias ácidas depende de la intensidad de la actividad volcánica y el régimen de vientos, por lo que la amenaza para el proyecto sería nula a corto y largo plazo.

#### Amenaza de Erosión:

El régimen hídrico del área está definido por la estacionalidad de las lluvias y la estructura y contornos del Valle Central. Esto da origen a una red hídrica Tipo rectangular con flujos de aguas profundos. Este desarrollo de la red de drenaje es consecuencia directa de la tectónica y de lo poco consolidados de los sedimentos volcánicos, que son fáciles de erosionar.

En términos generales los cauces principales son profundos, bien desarrollados, con buenos caudales de escorrentía de canal durante casi toda las épocas del año.

La quebrada Tropical se ubica al fondo de AP. La cuenca tributaria es un área poco extensa que se encuentra muy desarrollada, con un alto índice de cobertura, por lo que su índice de forma acusa la cualidad de transferir un bajo caudal.

No obstante por la longitud de cauce, lo amplio de la cuenca tributaria, esta capta un buen volumen de aguas pluviales.

Los altos valores de precipitación (146 a 184 mm/hora) en la región, nos indican que la quebrada Tropical presenta valores extraordinarios de escorrentía superficial, que se concentran en un periodo de tiempo muy corto, debido a que unifican aguas de arrollada que se desarrollan sobre los terrenos cercanos al proyecto.



### **Amenaza por Inundación:**

Los principales sistemas fluviales que dominan el área del proyecto, lo constituyen los ríos Bermúdez y Virilla. Estos fluyen con una gradiente hacia al Suroeste, que es el patrón general de escorrentía superficial en toda el área de interés.

El río Bermúdez y la quebrada Tropical, constituyen el principal sistema fluvial del área de estudio, atraviesan cerca de AP.

Las características morfométricas de la cuenca del río Bermúdez, evidencian un comportamiento de torrente. La cuenca superior es quebrada, presenta una topografía abrupta, alargada y estrecha. La cuenca media e inferior está conformada por un estrecho cauce, labrado en los depósitos volcánicos.

La quebrada Tropical constituye el desagadero natural dentro de la zona de estudio. La cuenca tributaria es un área poco extensa, la cual se encuentra muy desarrollada y urbanizada, con un alto índice de impermeabilización, por lo que acusa la capacidad de transferir un alto caudal en tiempo de lluvias.

Los altos valores de precipitación (146 a 184 mm/hora), nos indican que la quebrada Tropical, presenta eventos extraordinarios de escorrentía superficial, los cuales se concentran en un periodo de tiempo muy corto (8.52 min), ya que unifica las aguas desarrollada que se desarrollan sobre las tierras cercanas al proyecto.

Estos altos volúmenes de agua instantáneos, pueden generar efectos por desbordamiento de las márgenes a la altura del proyecto, principalmente las áreas donde la diferencia de elevación entre el cauce y la margen del terreno es menor a 50 cm.

### **Licuefacción.**

Este fenómeno es altamente improbable, por la composición del suelo en la región estudiada.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO TERRESTRE

Se presenta en este apartado una descripción del ambiente biológico terrestre para el área de proyecto y área de influencia directa de las OBIS. La misma se realiza de acuerdo con observación de campo y con referencia en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

Las evidencias del estado actual de la condición biofísica que presenta cada uno de los sitios donde se pretenden construir las OBIS se pueden observar en el Registro Fotográfico localizado en el Anexo No. 8 de este documento.

Se resalta el hecho de que la condición natural que presentaba el área de proyecto durante la elaboración del EslA para la anterior concesión, se mantiene a grande rasgos con respecto a la actualidad, con la diferencia que la mancha urbana se ha expandido ligeramente, reduciendo con ello la matriz agrícola y de pastoreo.

Por otro lado, dado que el Fideicomiso Ruta 1 ha contratado los estudios ambientales como parte del cumplimiento de evaluación de impacto ambiental ante la SETENA, se procedió a realizar actualización de las condiciones ecológicas, tanto de los ecosistemas terrestres, como de los acuáticos.

Se efectúa una distribución de OBIS en cuatro sectores geográficos, para efectos de detallar de una mejor manera las condiciones biofísicas del entorno dentro del cual éstas se ubican.

Tabla No. 29. Definición y descripción de cada una de los sectores que abarcan las OBIS.

SECTOR	CANTÓN	OBIS
I	San José	Puente Torres, Circunvalación y Puente Juan Pablo II
II	Heredia y Belén	Conector Castella, Estación de Peaje Los Arcos y Paso a Desnivel Firestone
III	Alajuela y Belén	Puente Río Segundo, Intercambio Río Segundo, Radial Virilla-Río Segundo, Puente Río Ciruelas, Intercambio Coyoil y Puente Río Alajuela.
IV	Grecia, Naranjo, Palmares y San Ramón	Intercambios FANAL, Grecia, Naranjo, Río Grande y San Ramón.

### **3.2.1. Estatus de protección del área del proyecto de las OBIS**

El área del Proyecto y su respectiva área de influencia directa se encuentran bajo la jurisdicción del Área de Conservación Central (ACC), que es el ente con encargado de administrar y brindar un uso sostenible de los recursos naturales.

Tanto el área de proyecto como sus áreas de influencia directa e indirecta para cada una de las OBIS, no se encuentran afectadas por ninguna área silvestre protegida, de acuerdo con las definidas por la Ley Orgánica del Ambiente.

No obstante, los ríos donde se pretenden realizar la ampliación de los puentes, es decir, los ríos Torres, Segundo, Ciruelas y Alajuela, constituyen áreas ambientalmente frágiles de acuerdo con lo señalado en el Anexo No. 3 del Decreto Ejecutivo No. 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC, asimismo, estos están regulados y protegidos por la Ley de Aguas y la Ley Forestal.

### **3.2.2. ZONA DE VIDA**

Se describe a continuación la zona de vida dentro de la cual se incluye el área del proyecto y área de influencia directa de las OBIS. Estas descripciones se estiman de acuerdo a los patrones de lluvia, altitud y posición geográfica que posea el área de estudio.

#### **3.2.2.1. Clasificación por zona de vida**

Tal y como se observa en la siguiente figura, basada en el SNIT (2019), tanto el área de proyecto como el área de influencia directa se distribuyen a lo largo de dos zonas de vida, entre las cuales existen zonas de transición, dependiendo, tanto de la ubicación geográfica como de la altitud.

En lo que respecta a los Sectores I, II y III, todos se encuentran bajo la influencia de la zona de vida *Bosque Tropical Húmedo Premontano*, que es la zona de vida de vida más deteriorada del país, debido a que en ella yace gran parte del Gran Área Metropolitana, lo que ha disminuido significativamente, la cobertura forestal autóctona, para darle cabida a la actividad ganadera y agrícola, así como para darle cabida también a la mancha urbana.

En lo que respecta a las OBIS del Sector IV, estas se ubican entre la zona de vida mencionada anteriormente y el *Bosque Tropical Muy Húmedo Premontano*, que se caracteriza por presentar un tipo de bosque siempreverde con dos o tres estratos ecológicos y con pocas especies deciduas en su dosel. Este en particular, tiende a alcanzar

una altura de entre 30 a 40 metros en su madurez, donde se observan copas extendidas sobre troncos cortos.

El sotobosque y subdosel, que en algunas ocasiones están entremezclados para esta zona de vida, llega a alcanzar los 20 metros de altura. Para este caso en estudio, dicho estrato está ocupado en su mayoría por platanillas de gran altura (*Heliconia spp.*), así como por palmas, que algunas ocasiones muestran raíces adventicias y que las hace llamarse palmas caminadoras.

La capa arbustiva llega a tener una altura de hasta tres metros y tiende a ser densa y enmarañada, conteniendo muchas de las especies de árboles y palmas en crecimiento. Asimismo, en este estrato las lianas y bejucos llegan a ser abundantes, aunque esto depende también de la madurez o estado de recuperación del bosque.

Dicha descripción corresponde a una cobertura forestal madura, no obstante, para el caso de los sitios donde se ubican las OBIS, los mismos hoy en día presentan una cobertura mixta, donde conviven infraestructura humana con áreas agrícolas, zonas industriales y extensiones de tierra dedicadas al pastoreo de ganado. Algunas sin cobertura de bosque pues se desarrollan en el derecho de vía y los puentes, pese a tener que ser ampliados se estima afectarán los árboles del cauce que se encuentran en el derecho de vía.

### **3.2.2.2. Consideración climática**

De acuerdo con el Atlas de Costa Rica para el año 2014, la precipitación promedio anual a lo largo del Corredor Vial se encuentra en un ámbito de 1.500 mm a 3.000 mm. En el caso de la temperatura media anual, esta oscila dependiendo de la ubicación de las OBIS. Entre los Sectores I y II, existe un rango de temperatura promedio anual que va desde los 18°C hasta los 22°C; el Sector III una temperatura entre un ámbito de 22°C a 24°C, mientras que el Sector IV ubica su registro de temperatura en un rango de 20°C a 24°C.

### **3.2.3. Biotopos existentes dentro del área del proyecto y área de influencia directa de las OBIS**

A lo largo del Corredor Vial se pueden observar un gradiente relacionado con la densidad urbana, reduciéndose esta densidad conforme se aleja del Sector I y se acerca al Sector III.

En el Sector I se concentra la mayor densidad urbana, en cuanto a infraestructura humana se refiere. En el mismo se conviven grandes extensiones de zonas comerciales, zonas residenciales y zonas industriales, presentándose una cobertura impermeabilizada superior al 70% del área.

Con respecto a los Sectores II y III, la densidad urbana se reduce ligeramente por la presencia de extensiones de potrero y plantaciones de café, que se entremezclan con zonas industriales y áreas hoteleras. Específicamente en el Sector III, se encuentra la Radial Río Virilla-Río Segundo, la cual atraviesa una extensión ocupada principalmente por áreas de potrero, utilizadas anteriormente para el pastoreo de ganado.

El Sector IV es la zona con menor densidad urbana, siendo la cobertura agrícola (caña y café), las extensiones dominantes dentro de las cuales se pueden observar caseríos y sectores comerciales, no obstante de forma dispersa, ubicándose principalmente cerca de los intercambios.

### **3.2.4. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA ASOCIADAS AL AP Y AID**

El Fideicomiso Ruta 1 contratará la actualización de estudios ambientales como parte del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante SETENA. En dichos estudios se realizará una actualización de los componentes de fauna y flora que circundan, tanto el área del proyecto como el área de influencia directa de las OBIS. No obstante, se presenta de manera general la caracterización de flora y fauna, utilizando como respaldo el trabajo de campo, además del Estudio de Impacto Ambiental efectuado para el anterior proceso de concesión.

#### **3.2.4.1. Cobertura vegetal y flora en el área de proyecto y área de influencia directa de las OBIS**

La extensión de tierras donde se ubican las OBIS corresponden a la región que mayor intervención antrópica ha recibido en Costa Rica, dado que es donde se asienta el Gran Área Metropolitana, y donde habita cerca del 60% de la población costarricense. La expansión de zonas residenciales, el crecimiento de la frontera agrícola (aspecto que se ha ido aletargando) y el surgimiento, cada vez más acelerado, de la actividad industrial han fragmentado o eliminado por completo el bosque original y con ello, muchas de las especies nativas, las cuales aún se pueden encontrar dentro del área de protección de los ríos urbanos y en zonas con topografía escarpada o muy irregular. Asimismo, todas estas condicionantes han generado un mosaico de usos de suelo, los cuales se pueden apreciar en el apartado 4.8.1.

##### **3.2.4.1.1. Cobertura vegetal y antrópica actual**

Se describe en este apartado la cobertura vegetal y actual existente a lo largo del corredor vial que ocupan las OBIS, dado que los tipos de cobertura se repiten en muchas de las OBIS, se detalla en aquellos que dominan el paisaje actual. Se respalda esta descripción con registro fotográfica.

La mayor densidad urbana se localiza en el Sector I, que corresponde a las OBIS que se localizan en el cantón de San José y obedece al hecho que es la zona donde se concentran las instituciones públicas, además de la principal infraestructura bancaria y demás facilidades económicas. En este Sector, la cobertura vegetal es mínima y tiende a estar conformada por charrales, pastizales y árboles aislados, lo cual es compensado con áreas verdes privadas de las edificaciones, así como algunos parques urbanos.

Conforme se avanza hacia los Sectores II y III, la densidad urbana se reduce significativamente y se incrementa la cobertura vegetal de áreas de potrero arbolado, agrícolas y de charrales y pastizales.

En lo que respecta al Sector IV, la cobertura vegetal dominante es la agrícola, representándose en lo que respecta a la producción de café bajo sombra y caña de azúcar. La actividad industrial, así como las áreas comerciales y residenciales, se reducen significativamente, incrementándose ligeramente en el intercambio de San Ramón.

#### A. Zona de influencia antrópica:

La zona de influencia antrópica es toda aquella cobertura conformada por áreas residenciales, comerciales, industriales e institucionales, incluyendo la red vial (nacional y cantonal).

Esta se observa en una mayor densidad a lo largo del Sector I, en lo que concierne a las OBIS Puente Río Torres, Intercambio Circunvalación y Puente Juan Pablo II. Conforme se avanza hacia San Ramón la densidad de este tipo de infraestructura disminuye considerablemente con algunas excepciones donde existen centros de población o clúster de zonas comerciales o industriales, como sucede en las cercanías del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.





Imagen 1. Ejemplo de zona de influencia antrópica. OBI Puente Juan Pablo II. Fotografía tomada en el mes de abril del año 2019.

## B. Charrales y Tacotales:

Este tipo de cobertura vegetal está presente en sitios que se encuentran en una fase de regeneración muy temprana por motivo de una reciente perturbación antrópica o natural, o bien, porque los terrenos en los cuales se observa, han estado en una fase de abandono, lo cual ha permitido la generación de un ambiente ruderal.

Los charrales (matorrales) o pastizales, hacen referencia a un tipo de ambiente dominado por hierbas y gramíneas de gran porte, las cuales, por su densidad impiden el crecimiento de árboles u otro hábito de vegetación. Se observan a lo largo de todo el Corredor Vial San José-San Ramón, tanto en la zona urbana como en las interurbanas y rurales.

En el caso de los tacotales, estos se muestran cuando existe un estado más avanzado de regeneración natural en el cual, especies de árboles pioneros, heliófitos y de crecimiento rápido, emergen y modifican la composición y estructura florística del charral. Al igual que el tipo de cobertura vegetal anterior, se pueden observar a lo largo de todo el Corredor Vial.



Imagen 2. Ejemplo de cobertura de charrales y tacotales. OBI Puente sobre Río Ciruelas.  
 Fotografía tomada en el mes de abril del año 2019.

### C. Potreros Arbolados:

La cobertura vegetal de potrero arbolado consiste en aquellas extensiones de terreno, en las cuales hubo anteriormente, eliminación de cobertura forestal, para darle paso al pastoreo de ganado y otras actividades agropecuarias, dando como resultado un paisaje dominado por pastos y hierbas de porte bajo con árboles dispersos y solitarios. Este biotopo ha ido perdiendo espacio, gracias al crecimiento paulatino de las machas industriales y residenciales, especialmente en la zona urbana.





Imagen 3. Ejemplo de cobertura vegetal de potreros arbolados. OBI Conector Castella.  
 Fotografía tomada en el mes de abril del año 2019.

#### D. Parches Forestales:

Los parches forestales son aquella cobertura vegetal presente en sitios con topografía irregular o escarpada y en algunas sectores circunscritos en el área de protección de cuerpos de agua, condiciones que han permitido conservar el tipo de vegetación y la composición florística nativas de la zona que una vez dominaron el paisaje previo a la expansión del área urbana y al crecimiento de la frontera agrícola.

Estos parches son de pequeña extensión y son visibles en algunos cuerpos de agua. Ninguno de estos será afectado por el desarrollo constructivo y operativo de las OBIS.



Imagen 4. Ejemplo de cobertura de parches forestales. OBI Puente sobre Río Segundo.  
 Fotografía tomada en el mes de abril del año 2019.

#### E. Áreas Agrícolas:

Este tipo de cobertura vegetal hace referencia a aquellas extensiones de terreno dedicadas principalmente a la actividad agrícola. A pesar de que a lo largo del Corredor Vial se pueden observar de manera dispersa, plantaciones menores de una diversidad interesante de productos, las producciones más importantes son las de caña y café, situándose la primera entre los cantones de Grecia y Naranjo, y la segunda, en los cantones de Heredia, Naranjo, Palmares y San Ramón.





Imagen 5. Ejemplo de cobertura vegetal de áreas agrícolas. OBI Estación de Peaje Los Arcos. Fotografía tomada en el mes de abril del año 2019.

#### **3.2.4.1.2. Especies de flora y fauna asociadas al AP y AID**

A continuación se realiza un listado de flora y fauna asociadas al área de proyecto y área de influencia directa. Los listados se basan en información obtenida, tanto en inspecciones de campo (efectuadas durante el año en curso), estudios biológicos actualizados (Bermúdez 2019) y el estudio de impacto ambiental de la anterior concesión.

Tabla No. 30. Listado de especies registradas y potenciales de fauna en el Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID) de las Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<b>AVIFAUNA</b>				
<i>Brotogeris sp.</i>	Perico	Psittacidae	II	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Ardeidae	No está en los apéndices	LC
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Chico piojo	Troglodytidae	No está en los apéndices	LC
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrahuesos	Falconidae	II	LC
<i>Cardellina pusila</i>	Reinita	Parulidae	No está en los apéndices	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirrojo	Cathartidae	No está en los apéndices	LC
<i>Chloroceryle sp.</i>	Martín pescador	Alcedinidae	No está en los apéndices	LC
<i>Columba livia</i> (*)	Paloma de Castilla	Columbidae	No está en los apéndices	LC
<i>Columbina sp.</i>	Tortolita	Columbidae	No está en los apéndices	LC
<i>Coragyps atratus</i>	Zoncho	Cathartidae	No está en los apéndices	LC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo	Cuculidae	No está en los apéndices	LC
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán bailarín	Accipitridae	II	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	Hirundinidae	No está en los apéndices	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Tortolita coliblanca	Columbidae	No está en los apéndices	LC
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Mosquerón picudo	Tyrannidae	No está en los apéndices	LC
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero	Picidae	No está en los apéndices	LC
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabecigualdo	Falconidae	II	LC
<i>Momotus momota</i>	Bobo	Momotidae	No está en los apéndices	LC
<i>Myiozetetes seminis</i>	Pecho amarillo	Tyrannidae	No está en los apéndices	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuyeo	Capromulgidae	No está en los apéndices	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Piaya cayana</i>	Cucú ardilla	Cuculidae	No está en los apéndices	LC
<i>Pintagus sulphuratus</i>	Pecho amarillo	Tyrannidae	No está en los apéndices	LC
<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera	Cardinalidae	No está en los apéndices	LC
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola	Icteridae	No está en los apéndices	LC
<i>Psilorhinus morio</i>	Piapia	Corvidae	No está en los apéndices	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Icteridae	No está en los apéndices	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán	Accipitridae	II	LC
<i>Saltator maximus</i>	Saltator gorgianteado	Icteridae	No está en los apéndices	LC
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo	Apodidae	No está en los apéndices	LC
<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita	Thraupidae	No está en los apéndices	LC
<i>Tiaris olivacea</i>	Gallito	Emberizidae	No está en los apéndices	LC
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey cucarachero	Troglodytidae	No está en los apéndices	LC
<i>Turdus grayii</i>	Yigüirro	Turdidae	No está en los apéndices	LC
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita	Parulidae	No está en los apéndices	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	Comemaíz	Emberizidae	No está en los apéndices	LC
<b>MASTOFAUNA</b>				
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	Didelphidae	No está en los apéndices	LC
<i>Liomys salvini</i>	Ratón de monte	Heteromyidae	No está en los apéndices	LC
<i>Nasua narica</i>	Pizote	Procyonidae	II	LC
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae	II	LC
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	Sciuridae	No está en los apéndices	LC
<b>HERPETOFAUNA</b>				
<i>Boa imperator</i>	Boa o béquer	Boidae	II	LC
<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	Iguanidae	No está en los apéndices	NE

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral	Elapidae	III	LC
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	Bufoidea	No está en los apéndices	NE
<i>Sceloporus malachiticus</i>	Lagartija	Phrynosomatidae	No está en los apéndices	NE
<i>Senticolis triaspis</i>	Serpiente sabanera	Colubridae	No está en los apéndices	NE
<b>ICTIOFAUNA</b>				
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	Mojarra	Cichlidae	No está en los apéndices	NE
<i>Astianax aeneus</i>	Sardina	Characidae	No está en los apéndices	NE
<i>Poecilia gillii</i>	Olomina	Poeciliidae	No está en los apéndices	NE

(\*) Especie Introducida

Lista Roja de la UICN

NE: No evaluado; LC: Preocupación menor; NT: Podría estar en peligro.

CITES

I: Apéndice I; II: Apéndice II; III: Apéndice III

Tabla No. 31. Listado de especies registradas y potenciales de flora en el Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID) de las Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Acnistus arborecens</i>	Güitite	Solanaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Anacardium excelsum</i>	espavelEspavel	Anacardiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Andira inermis</i>	Almendra de río	Papilionaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Apeiba tibourbou</i>	Peine mico	Sterculiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Aphelandra golfodulcensis</i>	Pavoncillo	Acanthaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Attalea butyracea</i>	Palma	Arecaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	Poaceae	No está en los apéndices	LC

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	Moraceae	No está en los apéndices	LC
<i>Bursera simaruba</i>	Jiñote	Burseraceae	No está en los apéndices	LC
<i>Calathea sp.</i>	Bijagua	Maranthaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Carapa guianensis</i>	Cedro	Meliaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Cecropiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Cecropiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceibo	Bombaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Chrysophila guagara</i>	Palmito	Arecaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Croton draco</i>	Targuá	Euphorbiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Dieffenbachia sp.</i>	Pata	Araceae	No está en los apéndices	LC
<i>Dyphisa americana</i>	Guachipelín	Caesalpiniaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Elaeoluma glabrescens</i>	Carey	Sapotaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Erythrina costaricensis</i>	Poro	Papilionaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Ficus werckleana</i>	Mastate	Moraceae	No está en los apéndices	LC
<i>Geonoma congesta</i>	Cola gallo	Arecaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	Papilionaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Sterculiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Heliconia sp.</i>	Platanilla	Heliconiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Hura crepitans</i>	Jabillo	Euphorbiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	Sterculiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Anacardiaceae	No está en los apéndices	LC

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Miconia argentea</i>	Lengua vaca	Melastomataceae	No está en los apéndices	LC
<i>Monstera deliciosa</i>	Mano tigre	Araceae	No está en los apéndices	LC
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Muntingiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Bombacaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Panicum sp.</i>	Zacate	Poaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Paspalum sp.</i>	Pasto	Poaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Philodendron sp.</i>	Cobija de pobre	Araceae	No está en los apéndices	LC
<i>Piper sp.</i>	Candelillo	Piperaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Myrtaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Scleria melaleuca</i>	Navajuelo	Cyperaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Anacardiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Swartzia panamensis</i>	Carboncillo	Papilionaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble sabana	Bignoniaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Combretaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Trichilia sp.</i>	Uruca	Meliaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Virola sebifera</i>	Fruta dorada	Euphorbiaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Zanthoxylum sp.</i>	Lagartillo	Rutaceae	No está en los apéndices	LC
<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	Mimosaceae	No está en los apéndices	LC



### 3.2.4.1.3. Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción

De las listas de flora y fauna expuestas en el apartado anterior se indica que ninguna de las especies registradas o potenciales es endémica. No obstante, de acuerdo con la consideración de fragilidad ecológica, ya sea porque la especie tenga una población reducida o decreciente, por vulnerabilidad intrínseca de la misma o pérdida del hábitat, en lo que respecta a la flora, ninguna de las especies inventariadas o potenciales se encuentra clasificada como "en peligro de extinción", ni protegida por veda bajo la legislación costarricense (Decreto No. 23700-MINAE).

Para el caso de la fauna se contabilizaron ocho especies protegidas por el Apéndice II de CITES (impidiendo su caza y comercialización), es decir un 16% del total de especies), y una especie bajo el Apéndice III (el 4,9% del total de especies). Sin embargo, ninguna de las especies registradas y potenciales se encuentra bajo el criterio de vulnerabilidad de la Lista Roja de la UICN.<sup>3</sup>

Dentro de las especies CITE II se citan: la serpiente boa o béquer (*Boa imperator*), el mapache (*Procyon lotor*), el pizote (*Nasua narica*), el caracara cabecigualdo (*Milvago chimachima*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el gavián peregrino (*Elanus leucurus*), el quiebrahuesos (*Caracara cheriway*), el gavián pollero (*Rupornis magnirostris*) y el perico (*Brotogeris sp*). En cuanto a las especies CITE III se identificó solamente la serpiente coral (*Micrurus nigrocinctus*).

### 3.2.5. ESPECIES INDICADORAS DE CALIDAD AMBIENTAL

Tanto las especies voladoras como las terrestres que circundan en el área del proyecto, tienden a ser especies con hábitos generalistas, y que habitan áreas de claro, o bien, zonas de borde de parches boscosos (Stiles & Skutch 1989), así como el contexto urbano, para lo cual se han adaptado para sobrevivir en un ambiente de estrés ambiental, donde los espacios que ofrecen atributos ecológico, tales como la alimentación, así como sitios para el refugio y la reproducción, son limitados.

Para el caso del Sectores 3 y 4, la cobertura urbana se reduce, dando cabida a las extensiones agrícola y de potrero, por cuanto el estrés ambiental para las especies de fauna se reduce significativamente.

### 3.2.6. Fragilidad de Ecosistemas

Considerando las condiciones ecológicas actuales del área del proyecto que corresponden a una dominancia en la cobertura de potreros (arbolado y no arbolado), y

---

<sup>3</sup> La revisión de los sitios virtuales de CITES y UICN se realizó en el mes de mayo del año 2019.

tomando en cuenta el diseño arquitectónico, el cual ha buscado reducir significativamente el impacto ambiental, se establece que la fragilidad del ecosistema que presenta el AP ante el desarrollo del Proyecto es BAJA, siempre y cuando se cumple la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental, recurso forestal, vida silvestre y biodiversidad.

El nivel de fragilidad se define como la capacidad que presenta un ecosistema para volver a su condición natural, previa al inicio de la fase constructiva o intervención.

#### **4. CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA DEL PROYECTO Y EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

De acuerdo a lo establecido en la ley N° 9292 se establece el desarrollo de la obra pública denominada “Corredor Vial San José-San Ramón y sus Radiales”, la misma comprende la ampliación de las carreteras Bernardo Soto y General Cañas.

Ambas carreteras atraviesan zonas urbanas de la Gran Área Metropolitana, por lo tanto su construcción, ampliación o mejoramiento implica un impacto en los ámbitos social, político, económico y cultural. Es por esto que, se fundamenta la importancia de realizar una caracterización y análisis socioeconómicos de las zonas que van a ser sometidas a estos impactos.

El Corredor Vial San José-San Ramón, en adelante Corredor Vial, para efectos de este documento, atraviesa tres provincias del país, mismas que forman parte del Gran Área Metropolitana (GAM); que concentra importantes zonas comerciales, industriales y residenciales.

Otro de los aspectos que se deben considerar, es la característica interconectora que tiene este Corredor, ya que comunica la GAM con otras regiones importantes para el comercio y la industria de exportación, asimismo, atraen una fuerza de trabajo significativa. De hecho, el Estado de la Nación (2015), acerca de la movilización de la fuerza de trabajo, amplía mencionando que:

*(...) Los cantones más dinámicos en la generación de empleo –como Alajuela y San José– son los que registran una mayor atracción vehicular, es decir, viajes entre cantones más distantes, superpuestos a los viajes locales. Este fenómeno provoca que haya municipios muy congestionados, con alto tráfico de vehículos y, consecuentemente, con mayores necesidades de infraestructura (p.306).*

Esta cita, no solo refleja la realidad de las personas que se desplazan a estos cantones por motivos laborales, sino que resalta la necesidad de mejorar la infraestructura vial con el fin

de disminuir o erradicar los impactos negativos que ocasiona el congestionamiento vial que se da en la zona.

Para conocer un poco más sobre los territorios que se verán impactados por las mejoras constructivas a lo largo del Corredor vial y al intentar hacer un análisis más específico de los mismos, el Corredor Vial, que atraviesa siete cantones, será analizado a través de la caracterización de cuatro sectores, los cuales se describen a continuación:

- a) Primer Sector: Comprende la provincia de San José, específicamente el cantón Central también denominado San José y el distrito de la Uruca.
- b) Segundo Sector: Alcanza la provincia de Heredia, el cantón de Belén y sus distritos La Asunción y La Rivera.
- c) Tercer Sector: Abarca la provincia de Alajuela y el cantón Central, también llamado Alajuela que incorpora los distritos de Río Segundo, San Antonio del Tejar, La Garita y San José de Alajuela.
- d) Cuarto Sector: Corresponde a los cantones de Grecia, Naranjo, Palmares y San Ramón.

Esta forma de presentar la información tiene el objetivo facilitar la comprensión por parte del lector, puesto que, aunque las áreas de estudio guardan ciertas similitudes también presentan diferencias en los ámbitos social, económico y político.

#### **4.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

Como se mencionó anteriormente algunos de estos cantones concentran una importante fuerza laboral en la zona, otros cuentan con fuerza laboral que se desplaza al centro del país como lo son los cantones que se encuentran en el occidente del Valle Central, asimismo, la dinámica productiva de la GAM se ha venido modificando, afectando de esta forma estos cantones.

Esto se menciona ya que la región ha sufrido una transformación en el auge de sectores de la economía, modificando las actividades productivas que se daban mayoritariamente en cada zona.

##### **4.1.1. Tenencia de la tierra en sitios aledaños y principales actividades económicas por sector**

Una manera de vislumbrar los usos del suelo radica en la caracterización de los sectores productivos, por lo que, a continuación se hace una división de los cantones según el sector productivo, recordando que el sector primario abarca las actividades de tipo agropecuarias, el sector secundario las de tipo industrial y el sector terciario los servicios.

Tabla No. 32. Población ocupada según sector económico de los cantones que son atravesados por el Corredor vial San José- San Ramón.

Sector	Cantón	Sector de la economía		
		Primario	Secundario	Terciario
1	San José	0,6	18,9	80,4
2	Belén	2,8	26	71,3
	Heredia	1,2	23,0	75,8
3	Alajuela	5,8	26,9	67,4
4	Grecia	15,8	25,4	58,8
	Naranjo	17,1	25,3	57,5
	Palmares	9,4	23,8	66,8
	San Ramón	16,8	17,9	65,3

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC mediante el Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (2011).

Esta tabla permite visibilizar la transformación de la actividad productiva en cada región, puesto que, ha habido variaciones entre sectores de acuerdo con las condiciones particulares de la dinámica económica de su entorno. Así, mientras que otros sectores como el agropecuario han presentado una disminución significativa, si se compara con tiempos pasados.

Se logra apreciar un sector primario al punto poco relevante en el sector uno y un mínimo desarrollo de éste en el sector dos y tres, el sector cuatro es en donde se visibiliza un mayor impulso de la actividad agropecuaria enfocándose en la producción de productos como café y caña de azúcar.

El sector secundario presenta un porcentaje significativo y se logra identificar fácilmente a lo largo del corredor vial a través de la industria y comercio que se percibe a su alrededor.

El sector terciario se observa con la oferta de edificios alrededor de la carretera donde se ubican los llamados "call center", instituciones públicas, entre otros, de igual forma, se debe mencionar que en todos los sectores se denotan áreas habitacionales colindantes con la carretera.

Al respecto el Estado de la Nación (2015) al hacer referencia en la transformación de los sectores productivos de la GAM menciona que:

*(...) Los dos primeros (refiriéndose al primario y secundario) disminuyeron su presencia en el área metropolitana entre 2000 y 2011, mientras que el tercero ha crecido de modo*

significativo. El cantón central de Cartago es el que muestra la mayor especialización en el sector primario, con respecto a la fuerza laboral de la GAM. El sector secundario se ubica sobre todo en el cantón central de Alajuela, y el terciario se encuentra mayoritariamente en la ciudad de San José, seguida por el cantón central de Heredia (p.306).

De esta forma, se logra apreciar los cambios en la dinámica productiva de esta zona, demostrando que el factor económico se transforma de acuerdo a las necesidades y demandas del mercado; brindándole así la oportunidad a la economía de estos cantones para que busque nuevas formas de generación de empleo.

#### 4.1.2. Caracterización del contexto y la población

En las siguientes tablas se exponen los datos generales de cada sector para posteriormente realizar un análisis de las condiciones socioeconómicas que aquí se definen:

Tabla No. 33. Características demográficas del sector y cantón según extensión territorial, cantidad de población (hombres-mujeres) y estimación de la fuerza laboral (ocupados-desocupados).

Sector	Cantón	Extensión Territorial (km <sup>2</sup> )	Cantidad de Población			Tasa Neta de Participación (Personas en la fuerza de trabajo)		
			Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
1	San José	44,6	288 054	136 371	151 683	56,7	71,2	44,2
2	Belén	12,1	21 633	10 495	11 138	58,5	74,1	44,1
	Heredia	282,6	123,616	58 667	64 949	58,9	73,1	46,5
3	Alajuela	388,4	254 886	125 773	129 113	55,8	73,8	38,6
4	Grecia	395,7	76 898	38 138	38 760	53,8	74,8	33,4
	Naranjo	126,6	42 713	20 903	21 810	50,7	72,9	30
	Palmares	38,1	34 716	17 106	17 610	51,7	70,7	33,7
	San Ramón	1018,6	80 566	39 549	41 017	51	71,1	32,1

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC mediante el Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (2011).

Como bien queda reflejado en la tabla anterior, cinco de los cantones inmersos en este estudio tienen una extensión territorial significativa, por lo que, implican una mayor cantidad de habitantes y una mayor fuerza de trabajo.

Asimismo, es importante visualizar que proporcionalmente a su territorio y cantidad de habitantes todos los cantones cuentan con una fuerza de trabajo importante, sin embargo, los datos más relevantes muestran una desigualdad entre hombres y mujeres que cabe rescatar, ya que aunque en todos los territorios se establece una cantidad poblacional mayor de mujeres, las mismas no se están insertando al mercado laboral (ocupadas o no) de forma proporcional.

Otros datos importantes de analizar y que sirven para caracterizar estas zonas, son aquellos que tienen que ver con aseguramiento, cantidad de jefaturas femeninas, discapacidad y niveles de alfabetismo.

Tabla No. 34. Características demográficas por sector según alfabetismo, características sociales y aseguramiento.

Sector	Cantón	Educación (Porcentaje de Alfabetismo)	Características Sociales			Aseguramiento		
			Porcentaje de población con discapacidad	Porcentaje hogares con jefatura femenina	Porcentaje hogares con jefatura compartida	Porcentaje de población no asegurada	Población Asegurada indirectamente	Población asegurada directamente
1	San José	98,8	12,3	39,6	6,9	14,2	42	43
2	Belén	99	8,8	28,6	10,6	10,3	42,4	46,1
	Heredia	99,1	10,5	34,9	9,2	10,5	43,3	45,6
3	Alajuela	98,2	9,6	28,2	7,6	13,4	46,1	39,7
4	Grecia	97,5	10,1	24	7	14,4	48,9	35,7
	Naranjo	97,4	9,6	26,4	7,2	16,4	49,4	32,9
	Palmares	98,2	9,7	27,6	9,5	13,3	50,7	34,5
	San Ramón	97,5	10,4	28,4	8,3	15,4	51	32,3

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC mediante el Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (2011).

Como bien se puede apreciar, todos los cantones tienen un porcentaje significativo en el tema del alfabetismo, en promedio más del 98% de la población sabe leer y escribir, lo cual da pie para que otros indicadores educativos como educación primaria y secundaria puedan ser altos.

Por otra parte, dentro de las características sociales cabe resaltar dos aspectos, una población con discapacidad aunque significativa relativamente baja y una alta cantidad de hogares liderados por mujeres, lo que se vuelve preocupante por la baja inserción de este sector a la fuerza de trabajo.

La cuestión del aseguramiento en esta región también refleja una alta preocupación con respecto a la fuerza de trabajo, ya que comparando los resultados de ambas tablas se denota como está no está siendo incorporada en su totalidad en el sistema de aseguramiento formal, dando paso al trabajo informal, cuenta propia o índices significativos de desempleo.

Un elemento fundamental y que cabe resaltar en esta contextualización radica en la similitud de características de los cantones, que aunque se diferencian algunos en extensión y cantidad de habitantes, muestran datos semejantes o una diferencia muy poca en la cifras. Lo que conlleva a permitir una generalización de la región.

#### 4.1.3. Aspectos Culturales y Sociales

Como se ha venido desarrollando a lo largo de este análisis del contexto y la población que se verá impactada por el desarrollo de la obra vial, muchas de las características, anteriormente analizadas, muestran la similitud de ésta región.

Esto nos permite acercarnos a vislumbrar que los impactos (positivos o negativos) que se puedan manifestar se presenten en mayor o menor medida en algunas zonas, por lo que es fundamental reducir territorialmente este análisis tomando en cuenta la información de los distritos afectados.

De esta forma, es relevante analizar profundamente como se encuentran estos distritos dentro de indicadores como el de desarrollo social, ya que este muestra aquellos distritos que son sensibles y aquellos que se encuentran en una posición de menor sensibilidad, ya que tienen un mejor puntaje y acceso a ámbitos como: educación, economía, participación, seguridad y salud.

En la siguiente tabla se establece el índice de desarrollo social por sector, cantón y distrito según valor y posición.

Tabla No. 35. Índice de desarrollo social distrital de los sectores que comprende el corredor vial San José-San Ramón según valor y posición.

Sector	Cantón	Distrito	IDS	
			Valor	Posición
1	San José	Uruca	63,87	229
2	Belén	Asunción	96,95	3

Sector	Cantón	Distrito	IDS	
			Valor	Posición
	Heredia	Rivera	84,61	36
		Ulloa	80,2	60
3	Alajuela	Río Segundo	66,65	205
		San Antonio	72,32	131
		Garita	73,48	116
		San José	70,72	153
4	Grecia	Tacares	71,07	145
		Rincón de Piedra	68,91	175
	Naranjo	Rosario	67,05	203
		San Miguel	65,37	215
	Palmares	Buenos Aires	78,28	74
		Granja	90,4	13
	San Ramón	San Rafael	70,88	150
		San Ramón	89,08	18

Fuente: Elaboración propia con datos del MIDEPLAN (2017).

Como se puede percibir al analizar la tabla anterior y según la medición que realiza MIDEPLAN (2017), estos distritos cuentan con un porcentaje variado de desarrollo social para cada sector. El primer sector muestra una calificación promedio, mientras que el segundo sector posee una posición favorable ubicándose entre los primeros distritos de esta medición.

Por su parte, el tercer y cuarto sector tienen características similares, hay distritos con puntuación intermedias y otros mayores que se acercan a los primeros lugares de este índice; sin embargo, se debe mencionar que aunque estos distritos tengan índices de desarrollo social bastante altos y significativos esto no quiere decir que los problemas sociales desaparecieron en estos lugares. Lo que establece y como se mencionó anteriormente es la facilidad de acceder a servicios y ámbitos como el económico, sanitario y educativo, entre otros.



#### 4.1.4. Aspectos Económicos

Anteriormente se mencionó los datos que revelan la cantidad de fuerza laboral en los cantones mencionados, obstante, se caracteriza también aquella población que, por diversas razones, se encuentran fuera de ella.

Tabla No. 36. Porcentaje de población fuera de la fuerza laboral según sector y cantón.

Sector	Cantón	Población fuera de la Fuerza laboral (12 años o más)				
		Pensionado	Rentista	Estudia	Oficios domésticos	Otro
1	San José	13,2	1,5	35,7	32,1	17,6
2	Belén	14,1	0,9	32,7	37,1	15,2
	Heredia	14,1	0,7	38,0	32,2	15,0
3	Alajuela	11,4	0,7	32,3	40,5	15,2
4	Grecia	10,9	0,3	33,7	43,4	11,6
	Naranjo	8,6	0,3	34,6	44,3	12,2
	Palmares	11	0,3	35,5	39,6	13,6
	San Ramón	10,5	0,4	36,3	38,9	13,9

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC mediante el Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (2011).

Estos datos evidencian dos componentes sumamente importantes, los cuales pueden ser comparados con datos anteriormente proyectados. Primeramente, veíamos con anterioridad que estos cantones tienen un alto índice de alfabetismo, el alto índice de población que se encuentra estudiando y la cantidad de desempleo que puede evidenciar una contracción en la generación de oportunidades para gente capacitada y otra que se encuentra en proceso de formación

Sin embargo, en el contexto de las OBIS, una mejora en la red vial que da acceso de forma más eficiente a esos cantones, podría incidir en el mediano plazo en mayores inversiones y/o oportunidades de ingreso.

#### 4.2. SEGURIDAD VIAL Y CONFLICTOS ACTUALES DE CIRCUNVALACIÓN VEHICULAR

El Corredor Vial San José-San Ramón es la ruta más transitada del país por la conectividad que facilita a lo largo del gran área metropolitana, además, de comunicar diferentes provincias y cantones con áreas que concentran gran cantidad de empresas e instituciones que generan fuentes de empleo importantes para estas regiones, por lo que, la cantidad

de vehículos que transita diariamente por esta ruta es considerable y conlleva a que se presente una cantidad significativa de accidentes de tránsito (muchos de ellos causados por el factor humano), además, de grandes presas en las llamadas "horas pico". Al respecto se menciona:

*"La congestión vial es una de las consecuencias más frecuentes y graves del crecimiento desordenado de la GAM y de la poca prioridad que se ha dado a la inversión en infraestructura vial y en un sistema de transporte eficiente. Según Otoya (2009), los costos asociados a este fenómeno son de índole económica y social, y afectan a la sociedad en su conjunto, al incrementar los tiempos de desplazamiento de personas, bienes y servicios, los accidentes de tránsito y la contaminación del aire". (Estado de la Nación, 2015, p.310).*

De esta forma, se evidencia la necesidad de mejorar los sistemas viales de la GAM y el ordenamiento territorial, ya que los impactos económicos y sociales se vuelven visibles y se encuentran afectando una parte significativa de la población y el mercado económico.

#### **4.3. SERVICIOS DE EMERGENCIA DISPONIBLES**

La mayoría de cantones cuentan con los servicios básicos de emergencia en la misma zona, solo algunos cantones tienen los servicios de emergencia en cantones aledaños, en este caso hablamos de aquellos servicios de emergencia como Oficinas de Fuerza Pública, Estaciones de bomberos, Cruz Roja y Hospitales públicos, así como Comisiones Locales de Emergencia por distrito y oficinas de Policía de Tránsito.

#### **4.4. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES**

Es fundamental para el desarrollo de los cantones y para contrarrestar los impactos que puedan ocasionar las obras a realizarse por motivo de las mejoras en la carretera Bernardo Soto, contemplar aquellos servicios básicos con los que cuentan estas localidades.

Por lo que para efectos de dicha presentación se expondrá una tabla con la información de los cantones y los servicios básicos fundamentales:

Tabla No. 37. Porcentaje de población que accede a servicios básicos según sector y cantón.

Sector	Cantón	Servicios básicos					
		Celular	Tel. Residencia	Internet	Electricidad	Servicio Sanitario	Agua
1	San José	91,2	65,3	46,2	99,9	96,6	99,7
2	Belén	93,6	74,6	59,4	100	99,3	99,7
	Heredia	93,5	71,0	56,3	100	98,5	99,4
3	Alajuela	90,4	62,6	37,1	99,9	97,9	97,3
4	Grecia	88	62,4	29,9	99,8	97,2	98,7
	Naranjo	87,2	60,8	26,2	99,7	95,8	99,3
	Palmares	88	64,1	34,5	99,9	98,6	95,4
	San Ramón	87,3	56,6	31,1	99,5	98	94,9

Fuente: Elaboración propia con datos del INEC mediante el Programa Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (2011).

Como se logra apreciar en la tabla anterior, un porcentaje considerable de la población logra acceder a los servicios esenciales de luz, agua y desechos de excretas, un porcentaje muy bajo todavía no cuenta con estos servicios.

Asimismo, se evidencia, con relación al aspecto de las telecomunicaciones, que la población de estos cantones cuenta en su mayoría con acceso a un teléfono residencial o celular, no es el mismo caso con el acceso a internet, donde solo una parte de la población obtiene este servicio, excluyendo los cantones de San José, Belén y Alajuela donde un porcentaje significativo de la población accede a este servicio.

El desarrollo constructivo de las OBIS requerirá relocalizar la infraestructura que soporta la red de telecomunicaciones, especialmente entre el sector del Conector Castella hasta las inmediaciones de Río Segundo, aspecto que se detalla en el Plan de Gestión Ambiental y Social.

#### 4.5. INFRAESTRUCTURA COMUNAL

Esta región cuenta con una amplia gama de infraestructura comunal que va desde aquella que responde a servicios básicos como: EBAIS, Clínicas, Hospitales, CEN-CINAI, Escuelas, Colegios, Universidades, AYA, ASADAS, entre otros, así como aquellas que responden a la participación social y recreativa como: salones comunales, parques municipales, polideportivos, etc. También cuentan una red vial cantonal es un estado adecuado para el uso de rutas alternas.

#### **4.6. AFECTACIONES DIRECTAS E INDIRECTAS A LA POBLACIÓN**

Se contempla, como afectación indirecta, a todos aquellos potenciales impactos que se generarían durante la etapa constructiva de las Obras Impostergables que se relacionan con la afectación al tránsito vehicular, la cual generará una presión sobre los usuarios de la vía por un mayor tiempo de desplazamiento, por congestión vehicular o por potenciales accidentes de tránsito, independientemente de su lugar de habitación o trabajo y que obligará a los mismos a adaptarse a la situación durante dicha etapa.

Para minimizar este efecto se establecerá un plan de plan de manejo de tránsito vehicular y peatonal, el cual formará parte del Plan de Gestión Ambiental (PGA), como una medida de mitigación.

En cuanto a las afectaciones directas a la población, estas se agrupan en dos tipos, por un lado, aquellas que son propias de las actividades constructivas y que generan una afectación temporal en la población colindante a los sitios de construcción, tales como la generación de polvo, ruido y otros, que son mitigables a través de buenas prácticas constructivas, también incluidas en el PGA, y por otro lado, aquellas que afectan permanente a algunas personas, por tratarse de posibles expropiaciones o reasentamientos, asociados a los terrenos requeridos para el desarrollo constructivo de las OBIS.

Para el caso de las posibles expropiaciones y reasentamientos se diseñó el Plan de Reasentamiento Involuntario y Adquisición Predial, para las afectaciones identificadas en la línea base levantada en marzo 2019.

En la siguiente tabla se puede observar una síntesis de los casos, que suman 41, en los cuales se han identificado posibles expropiaciones y reasentamientos:

Tabla No. 38. Afectaciones pendientes para la liberación de los terrenos requeridos.

Código	Cantidad	Significado	Inter San Ramón	Radial Río Segundo	Paso Firestone	Peaje Los Arcos	Inter Río Grande	Inter Naranjo	Inter Grecia
ESRR	21	Familias que tienen su casa de habitación sobre terrenos del Estado (dueños de su vivienda, no del terreno) y que deben ser asentados.	0	18	2	1	0	0	0
EXRR	2	Familias que tienen su casa de habitación en terrenos privados (siendo los dueños del predio y de la casa) y deben ser reasentados.	2	0	0	0	0	0	0
EXRRI	3	Familias que tienen su casa de habitación en terrenos privados (alquilan la vivienda) y deben ser reasentados.	3	0	0	0	0	0	0
ESPC	4	Desalojo de terrenos ya pagos e inscritos a nombre del Estado a satisfacción de sus dueños, el expropiado tiene anuencia a desalojar, tan pronto se le indique. No presentan vulnerabilidad y no presentan uso residencial.	0	2	2	0	0	0	0
EXRSA	1	Terreno privado con casa no habitada. No implica reasentamiento.	1	0	0	0	0	0	0
EXCSA	6	Compra parcial de terreno privado con uso comercial, que no implica afectación al uso económico del remanente.	0	5	0	0	0	0	1
EXASA	4	Compra parcial de terreno privado con uso agropecuario, que no implica afectación al uso económico del remanente.	0	1	0	0	2	1	0
<b>TOTAL DE CASOS</b>	<b>41</b>		<b>6</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

#### **4.7. PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO<sup>4</sup>**

Para el desarrollo de proyectos de infraestructura pública, especialmente, aquellas que tienen que ver con obras viales, es fundamental conocer la percepción que tiene la población sobre el desarrollo de dichos trabajos.

Con el fin de conocer dicha percepción se efectuó un proceso de consulta significativa, en apego al Plan de Consultas de Programa CR-L1139, que tomó en consideración a la las partes interesadas identificadas para las OBIS,

La tercera consulta de este Plan se realizó a través de cuatro sesiones, distribuidas a lo largo del Corredor Vial, ubicando a las mismas, bajo un criterio de afinidad social y ubicación geográfica. En estas sesiones se efectuó una exposición detallada de las Obras Impostergables, los posibles impactos ambientales y sociales, así como, las medidas de mitigación respectivas.

Las personas que participaron en las sesiones de consulta significativa, no mostraron objeciones al desarrollo de las Obras Impostergables, incluso, se mostraron a favor de las mismas, no obstante, emitieron consultas, inquietudes y recomendaciones, las cuales realimentaron el Plan de Gestión Ambiental y Social de este documento y definen elementos a ser considerados en la actualización de los diseños, como se expone en el Informe de Consulta para esta obra.

#### **4.8. TENDENCIA DEL USO DEL SUELO**

Se describe en este apartado un análisis de la tendencia del uso de suelo, tanto en el área de proyecto de cada una de las OBIS, como en sus áreas de influencia, considerando como año de referencia el 2010, momento en el cual se encontraba el proyecto de ampliación del corredor vial bajo la figura de la concesión.

Para el análisis histórico se utilizó la herramienta cronológica del software Google Earth, mediante la cual se puede observar si han existido o no, variaciones significativas en el paisaje territorial presente en las cercanías de cada una de las OBIS.

El año base específico para cada una de los sitios de las OBIS dependió de la disponibilidad de la imagen, de la resolución y de la condición de nubosidad. Así, para algunas Obras se tiene como año base el 2003 y para algunas otras, el año 2009. Solamente una OBI tiene como año base el 2013 por un aspecto de disponibilidad de la imagen.

Para realizar el análisis de tendencia se comparó la imagen satelital del año base con la imagen del año 2019, ajustándose a la actualidad.

---

<sup>4</sup> Para efectos de este apartado, se aclara que el mismo fue actualizado, una vez que se llevó a cabo la actividad de tercera consulta ciudadana.

#### **4.8.1. Análisis cronológico de tendencia de uso de suelo para OBI**

Se efectúa una descripción de la tendencia del uso de suelo en el área de proyecto y área de influencia de cada OBI, de acuerdo a lo reflejado entre la imagen satelital del año base y la imagen satelital del año en curso.

Se acompaña la descripción con un registro cronológico, cuyas imágenes satelitales que permiten mostrar la tendencia del uso de suelo, tanto en el área de influencia como el área de proyecto de cada una de las OBIS. Este registro se respalda con el registro fotográfico presente en el apartado No. 8 de este documento.

El análisis evidencia que dicha tendencia se ha mantenido estable a lo largo de los años, en lo que concierne al entorno de cada OBI.

##### **A. OBI Puente sobre río Torres:**

El área de influencia del puente sobre el río Torres está conformado por dos elementos paisajísticos, por un lado, un área dedica a la ocupación hotelera y habitacional situada al norte de la OBI y por otro lado, una matriz desprovista de infraestructura humana situada al sur, cuya cobertura dominante está ocupada por vegetación de charral. Esta condición en el uso de suelo se han mantenido igual entre el año 2009 y el año en curso.



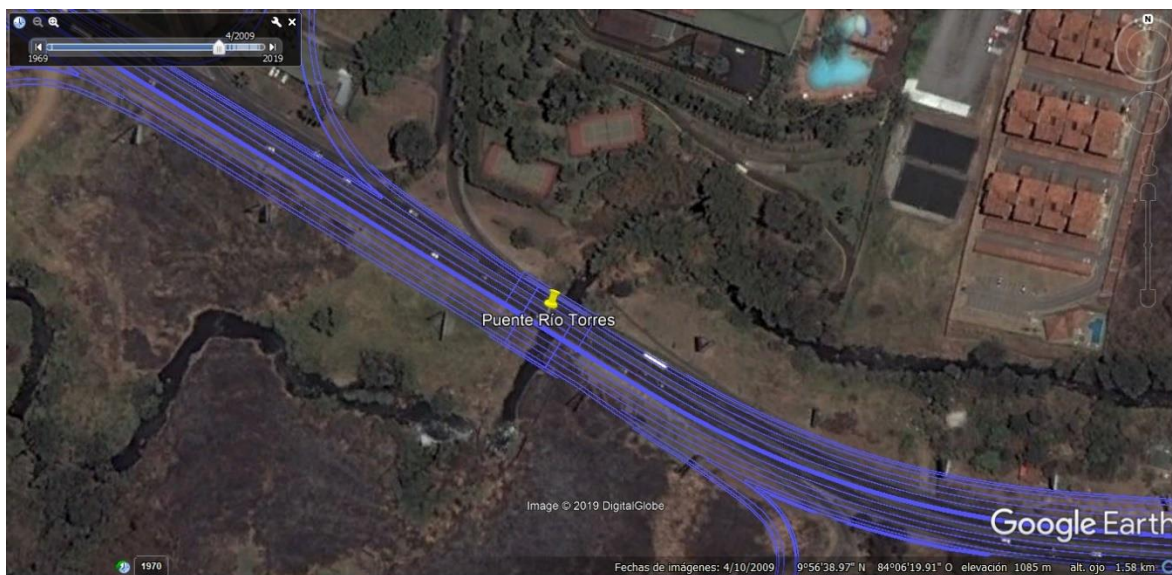


Imagen 6. OBI Puente sobre el río Torres.  
 Cantón San José, Provincia de San José  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



Imagen 7. OBI Puente sobre el río Torres.  
 Cantón San José, Provincia de San José  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019



## B. OBI Circunvalación:

Las áreas circunvecinas a la OBI Circunvalación han mantenido un uso de suelo predominantemente comercial y habitacional entre los años 2009 y 2019, sin variaciones ni incrementos, en cuanto a densidad urbana se refiere. Al costado sur de esta Obra se ha mantenido, sin cambios, un área libre de infraestructura antrópica y ocupada por vegetación de charral, cuyas extensiones de tierra le pertenecen al Estado.

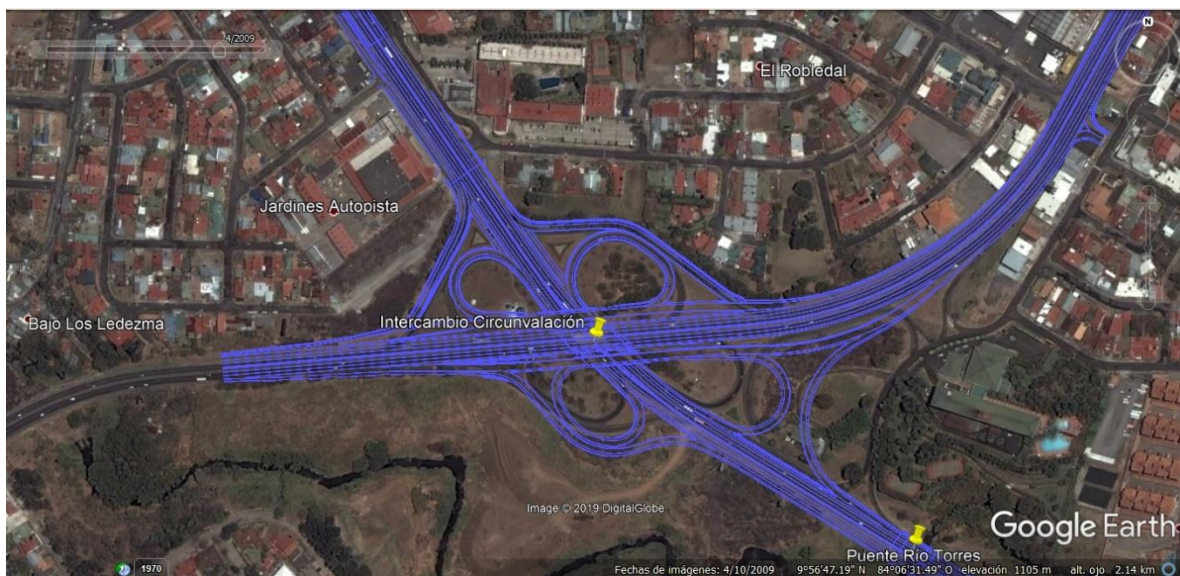


Imagen 8. OBI Circunvalación.  
 Cantón San José, Provincia de San José  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



Imagen 9. OBI Circunvalación.

Cantón San José, Provincia de San José

Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)

Año de la imagen: 2019

### C. OBI Puente Juan Pablo II:

El área de influencia de esta Obra ha estado dominada, entre los años 2009 y 2019, por el uso comercial y habitacional, además del uso hospitalario, por la presencia del Hospital México (Caja Costarricense de Seguro Social) y el Hospital de Trauma (Instituto Nacional de Seguros). No se han generado cambios a nivel de uso de suelo ni incrementos en la densidad urbana.



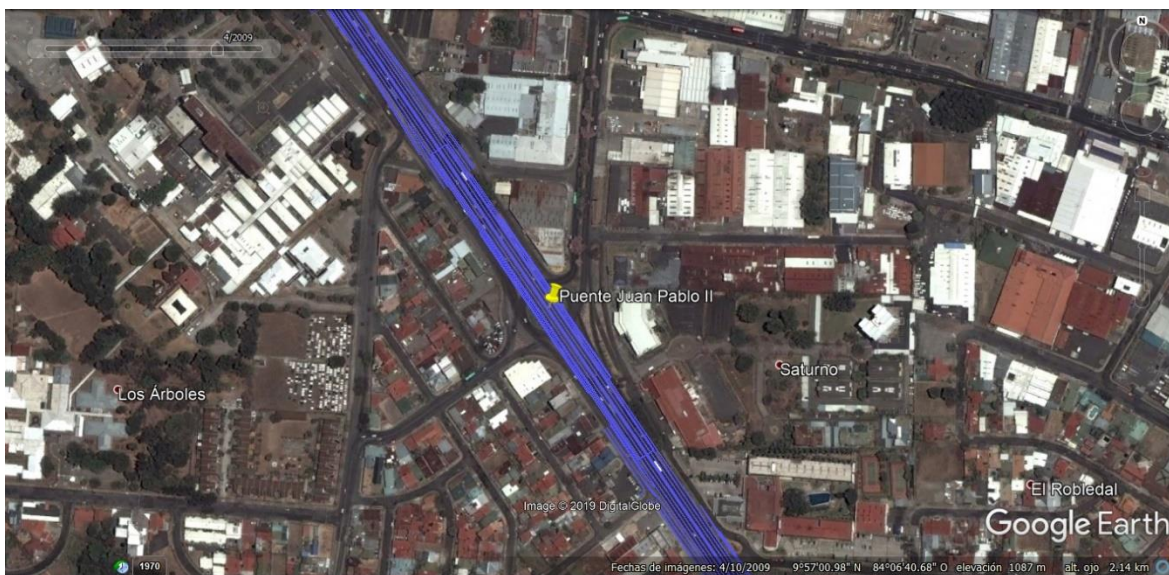


Imagen 10. OBI Puente Juan Pablo II.  
 Cantón San José, Provincia de San José  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



Imagen 11. OBI Puente Juan Pablo II.  
 Cantón San José, Provincia de San José  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### D. OBI Conector Castella:

De acuerdo con las imágenes satelitales de referencia, que abarcan un período de 16 años (2003-2019), se puede observar que la tendencia del uso de suelo se han mantenido y no ha sufrido variaciones, correspondiendo ésta a un uso agrícola dominado por plantaciones de café con sombra. Estos terrenos pertenecen al Estado.

Al costado sureste de estos terrenos se encuentran dos centros educativos: Colegio Técnico Profesional de Ullloa y el Conservatorio de Castella, mismos que no se verán afectados por el desarrollo del Proyecto.



Imagen 12. OBI Conector Castella.  
 Cantón Heredia, Provincia de Heredia.  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2003



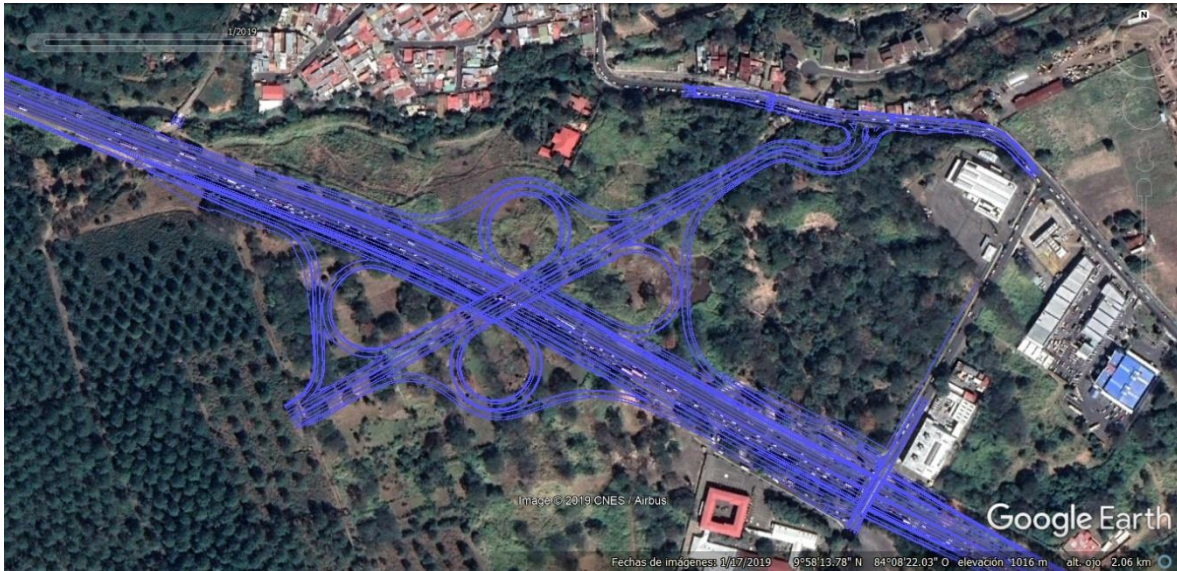


Imagen 13. OBI Conector Castella.  
 Cantón Heredia, Provincia de Heredia.  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### **E. OBI Estación de Peaje Los Arcos:**

La tendencia del uso de suelo, tanto en el área de proyecto, como el área de influencia directa del sitio que ocupará la Estación de Peaje Los Arcos, es agrícola (en su mayoría), comercial y habitacional, haciendo referencia, para este último caso, al Residencial Los Arcos, situado hacia el oeste del área de proyecto.

En lo que concierne al uso de suelo agrícola, éste está ocupado por una vasta extensión de cafetales arbolados, asentados sobre terrenos que le pertenecen al Estado.

El único cambio existente entre el año 2009 y el año en curso, es la construcción del Centro de Convenciones de Costa Rica a cargo del Instituto Costarricense de Turismo, el cual se localiza hacia el noroeste de la futura estación de peaje.



Imagen 14. OBI Estación de Peaje Los Arcos.  
 Cantón Heredia, Provincia de Heredia  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



Imagen 15. OBI Estación de Peaje Los Arcos.  
 Cantón Heredia, Provincia de Heredia  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019



#### F. OBI Paso a Desnivel Firestone:

Para el caso de la OBI del Paso a Desnivel Firestone, la tendencia del uso de suelo se han mantenido igual entre los años 2009 y el año 2019, considerándose ésta como habitacional, comercial e industrial. Se observa un incremento en la densificación de infraestructura comercial e industrial, debido a la ampliación de los planteles industriales, pero que no generan cambios en la tendencia ni afectan o comprometen el desarrollo constructivo de la ampliación del paso a desnivel.



Imagen 16. OBI Paso a Desnivel Firestone.  
 Cantón Belén, Provincia de Heredia  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



Imagen 17. OBI Paso a Desnivel Firestone.  
 Cantón Belén, Provincia de Heredia  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### **G. OBI Puente sobre río Segundo:**

El área de influencia y área de proyecto donde se ubica el puente sobre el río Segundo, están ocupadas por una matriz variable, donde predominan los potreros arbolados, así como viviendas dispersas, además de un área industrial (vecino más próximo del proyecto) y un área estatal perteneciente a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

A lo largo de 10 años (2009-2019), la tendencia del uso de suelo se ha mantenido sin cambios significativos, asimismo, no se observa incremento en la densidad urbana, ni cambios con respecto al uso del suelo.





Imagen 18. OBI Puente sobre el río Segundo.  
 Cantón Belén - Alajuela, Provincia de Heredia - Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009

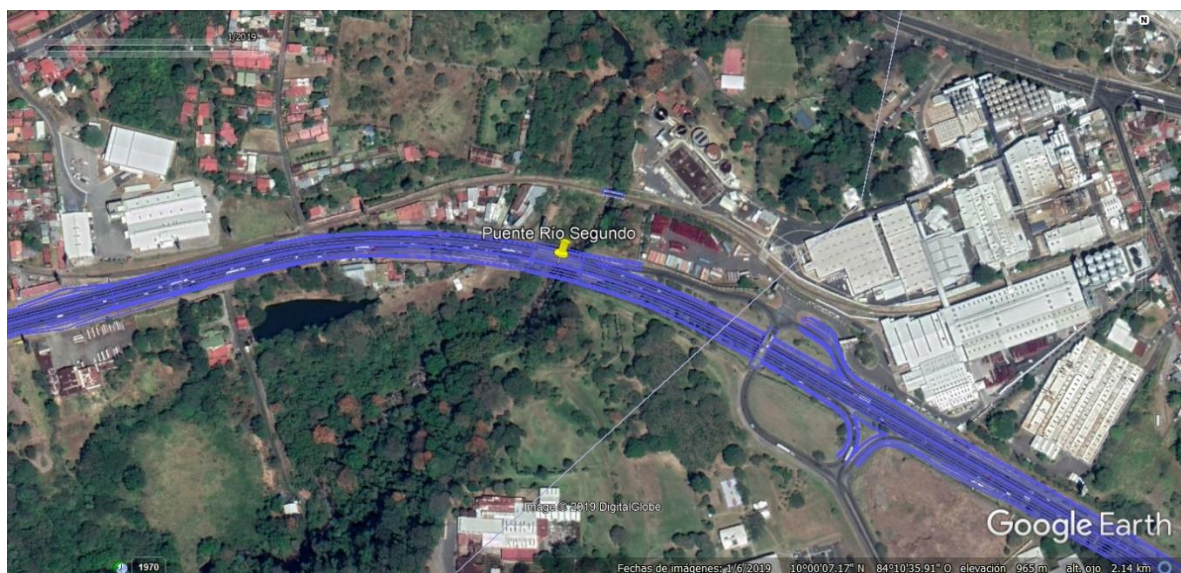


Imagen 19. OBI Puente sobre el río Segundo.  
 Cantón Belén - Alajuela, Provincia de Heredia - Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### H. OBI Intercambio Río Segundo:

La tendencia de uso de suelo en el sector del Intercambio Río Segundo es diversa, dado que en la misma conviven áreas residenciales, comerciales, turísticas, zonas francas, un cementerio municipal, áreas agrícolas y el aeropuerto internacional más importante del país, no obstante, a lo largo de 16 años (2003-2019), la configuración urbana se ha mantenido y no ha experimentado cambios en la tendencia, con la excepción de una reducción en el área residencial debido a una intervención vial que realizó el Ministerio de Obras Públicas y Transporte a finales durante el año 2018.



Imagen 20. OBI Intercambio Río Segundo.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2003





Imagen 21. OBI Intercambio Río Segundo.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

## I. OBI Radial Río Virilla-Río Segundo:

Esta OBI trata de la apertura de una carretera nueva a lo largo de un tramo de aproximadamente 4 kilómetros, la cual cruzaría una matriz paisajística interurbana, conformada por áreas de potreros arbolados, con caseríos y áreas residenciales dispersos, además de sitios dedicados a las actividades industrial, comercial, educativa y turística.

Esta tendencia en el uso de suelo ha mantenido la misma configuración a lo largo de 16 años (2003-2019) y se espera que con la apertura de la nueva carretera, se incremente la densidad urbana, tanto residencial como comercial, dado que es uno de los propósitos que busca la Municipalidad de Alajuela, con relación a política de densificación urbana, lo cual es positivo en materia de planificación urbana.



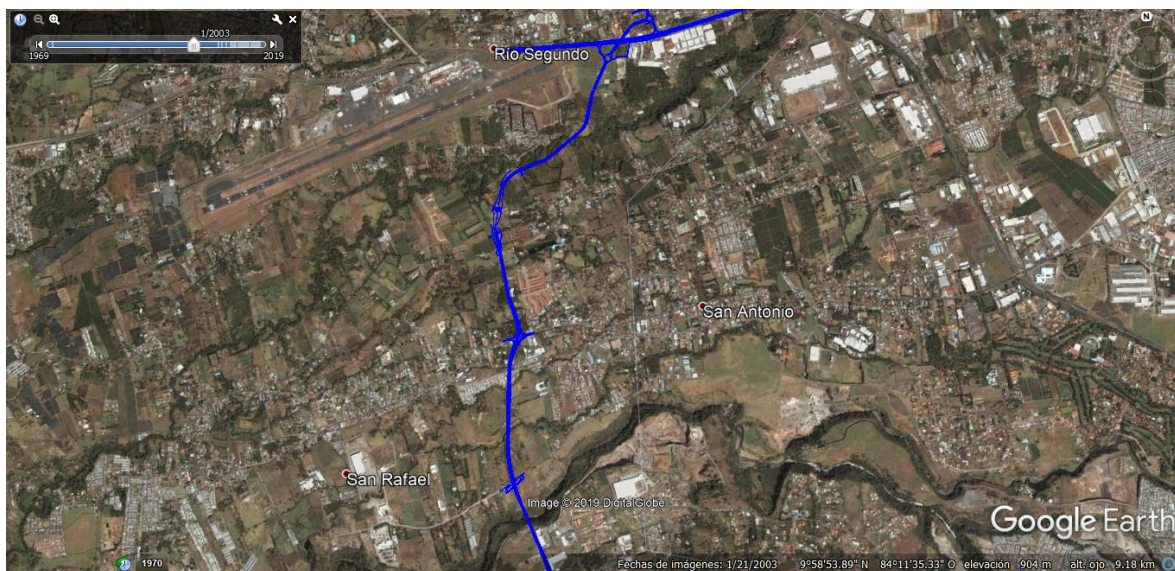


Imagen 22. OBI Radial Río Virilla-Río Segundo.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2003



Imagen 23. OBI Radial Río Virilla-Río Segundo.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### J. OBI Puente sobre río Ciruelas:

La OBI para la ampliación del puente sobre el río Ciruelas es parte de una matriz con una tendencia de uso de suelo, predominantemente, residencial y de potreros arbolados para el pastoreo de ganado, no obstante, en las cercanías se extiende parte del aeropuerto internacional Juan Santa María.

Esta configuración no ha cambiado a lo largo de 10 años (2009-2019), sin embargo, se ha generado un leve incremento en la densidad residencial.

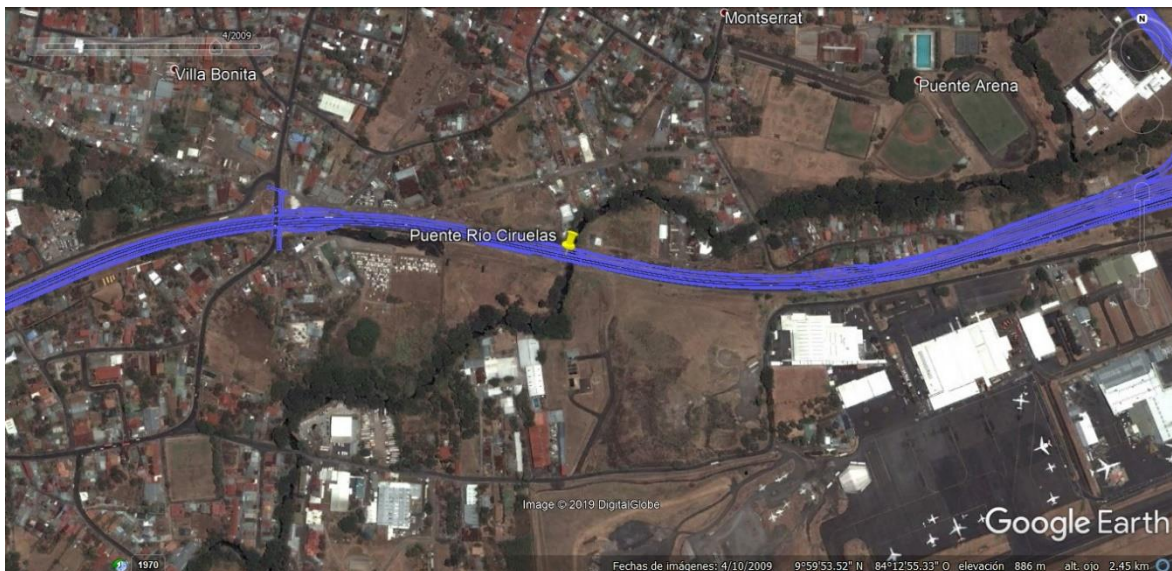


Imagen 24. OBI Puente sobre el río Ciruelas.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2009



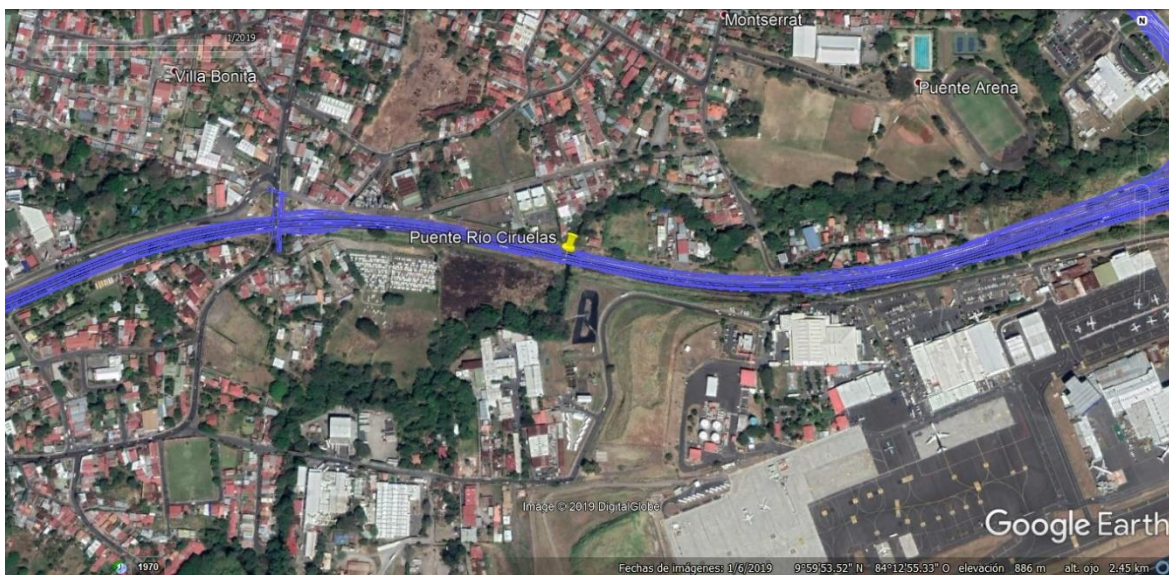


Imagen 25. OBI Puente sobre el río Ciruelas.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### K. OBI Intercambio Coyol:

En lo que respecta a la OBI Intercambio El Coyol, se aclara que el mismo ya existe, dado que fue construido en el año 2012 por la empresa Autopistas del Sol, concesionaria de la Ruta Nacional No. 27. La labor que asumirá el Fideicomiso Ruta 1 tendrá el alcance un mejoramiento del intercambio actual.

Se observa, a lo largo 13 años (2003-2019), un cambio importante en la tendencia del uso del suelo, especialmente en el sector sur de dicho intercambio, ya que al habilitarse el mismo, una vez que finalizó su construcción y debido a que estaba asociado a la construcción de una radial que comunica a la Ruta Nacional 1 con la Ruta Nacional 27, se generó un cambio de uso de suelo de potreros arbolados para al pastoreo de ganado, al uso de suelo con fines industriales y comerciales, especialmente a lo largo de la radial.

No se espera que las mejoras sobre el intercambio existente promuevan un cambio significativo en la actual tendencia del uso de suelo.



Imagen 26. OBI Intercambio Coyol.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2003



Imagen 27.1 OBI Intercambio Coyol.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2012





Imagen 28. OBI Intercambio Coyo.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### L. OBI Puente sobre río Alajuela:

La OBI Puente sobre el río Alajuela se sitúa dentro de una matriz paisajística con una tendencia de uso de suelo agropecuario, donde predominan las áreas de potrero arbolado para el pastoreo de ganado. Se ubica fuera del área de influencia el plantel de RECOPE que es una institución estatal. Esta tendencia se ha mantenido a lo largo de nueve años (2009-2010) y no se espera que el mejoramiento del puente genere variación en la misma, dada que la obra no está asociada a la creación de accesos nuevos o marginales.



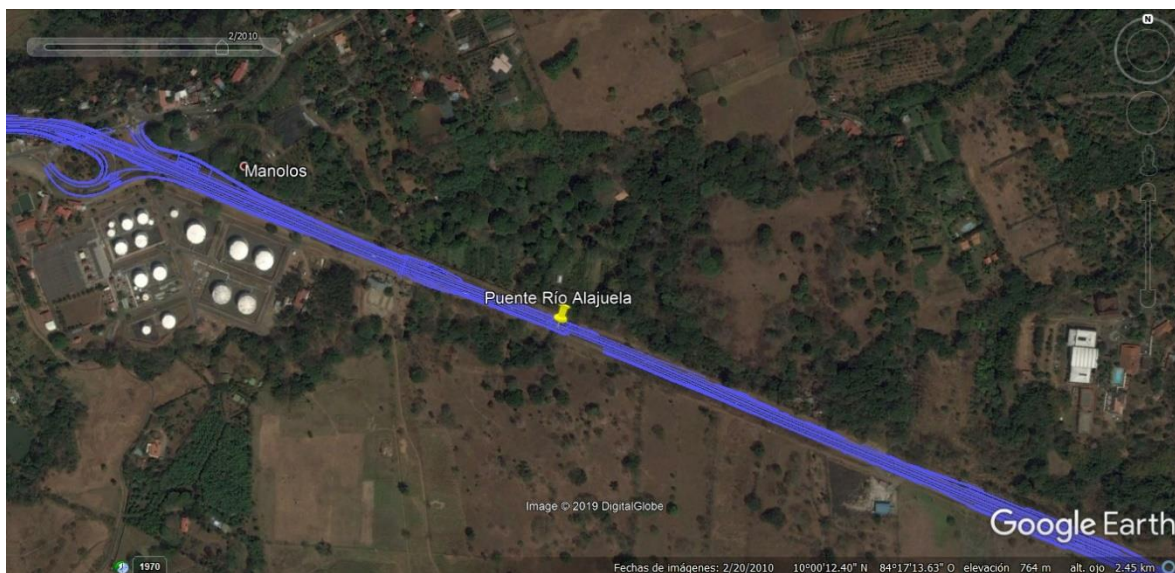


Imagen 29. OBI Puente sobre el río Alajuela.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2010

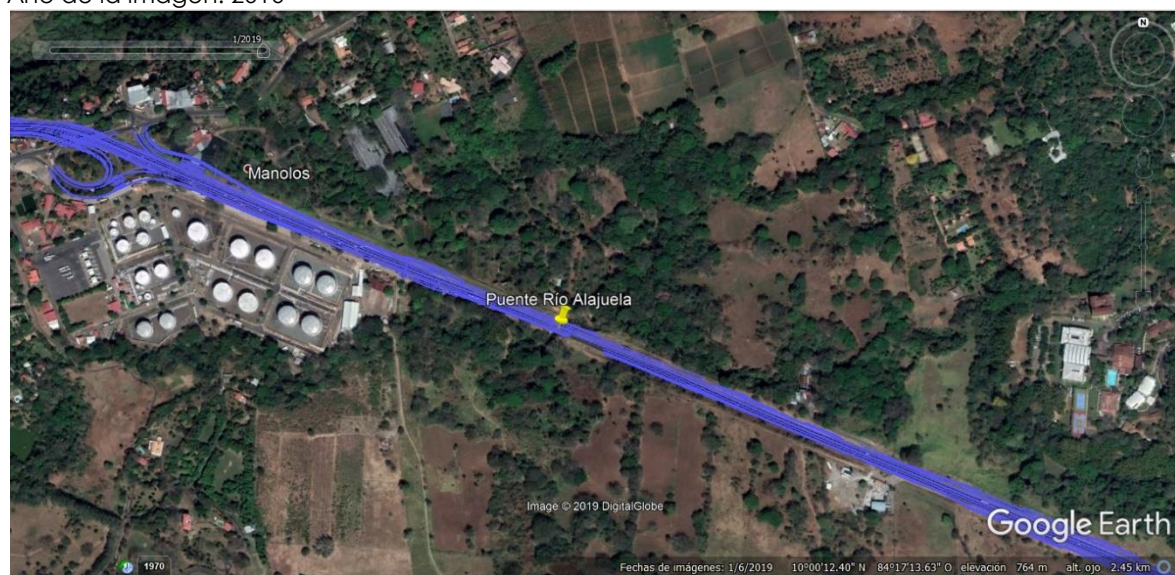


Imagen 30. OBI Puente sobre el río Alajuela.  
 Cantón Alajuela, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### M. OBI Intercambio FANAL:

El área de influencia y el área de proyecto de la OBI Intercambio FANAL se enmarcan en una zona con una tendencia de uso de suelo dirigido a la actividad residencial (caseríos dispersos), comercial, agropecuaria e industrial, representándose en esta última en la presencia de la Fábrica Nacional de Licores (FANAL), empresa estatal cuya planta de destilería se instaló en el sitio desde el año 1981.

De acuerdo con las imágenes satelitales, la tendencia de uso suelo se mantenido igual entre los años 2012 y 2019.

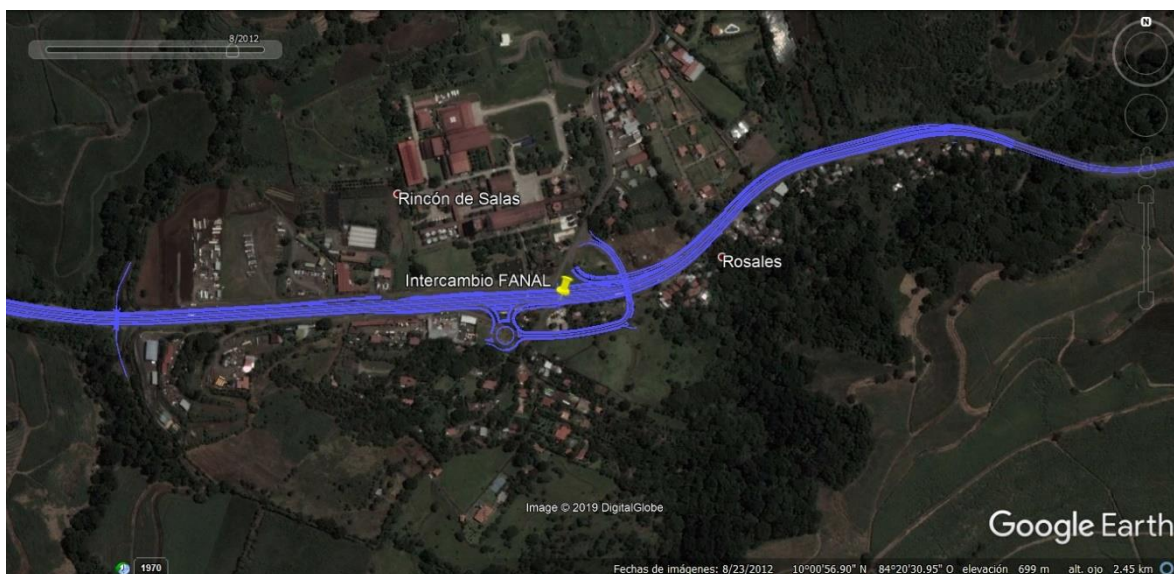


Imagen 31. OBI Intercambio FANAL.  
 Cantón Grecia, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2012





Imagen 32. OBI Intercambio FANAL.  
 Cantón Grecia, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### **N. OBI Intercambio Grecia:**

La tendencia de uso de suelo que posee el área de influencia de la OBI Intercambio Grecia corresponde a la actividad agrícola de caña, la cual ha estado presente en la zona desde los años 40 del siglo pasado sin ninguna variación a la actualidad, además de la actividad minera para la extracción de material para agregados y construcción. No existe actividad residencial, ni comercial.

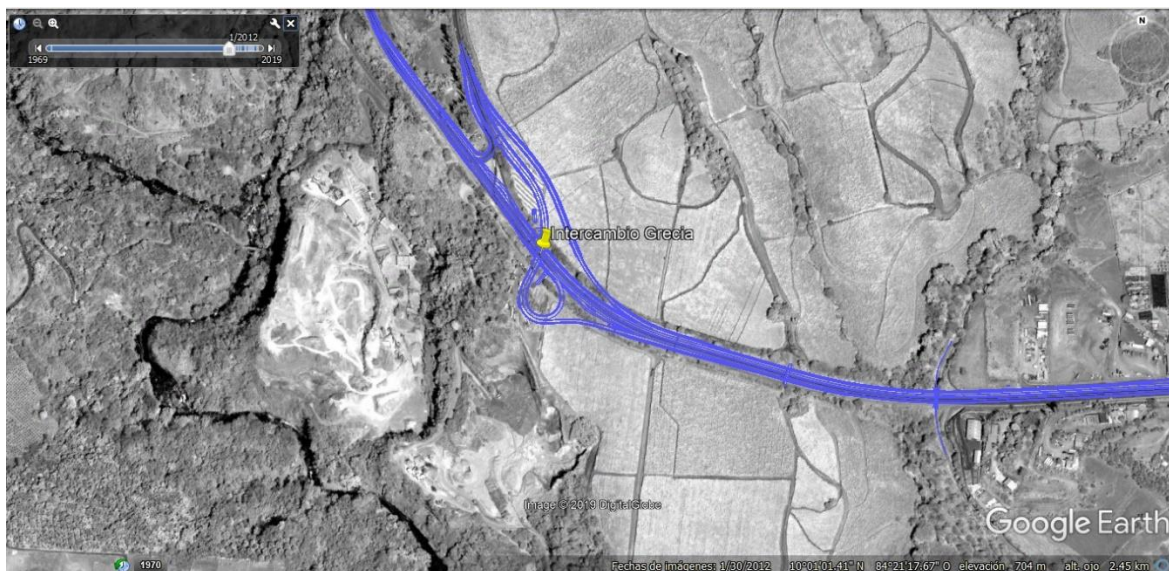


Imagen 33. OBI Intercambio Grecia  
 Cantón Grecia, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2012

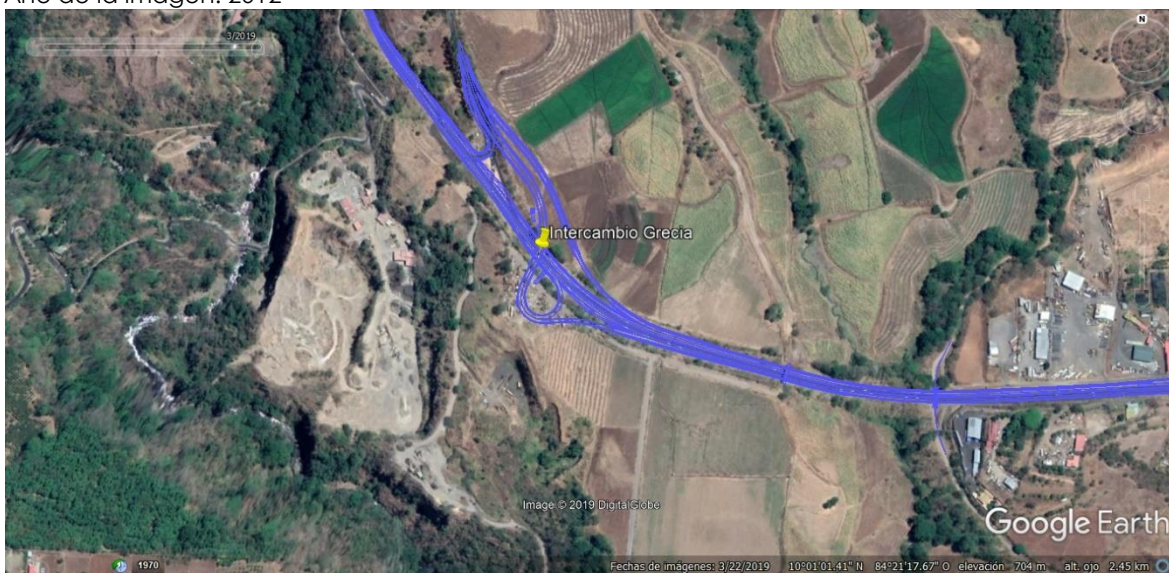


Imagen 34. OBI Intercambio Grecia.  
 Cantón Grecia, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019



#### O. OBI Intercambio Naranjo:

La OBI Intercambio Naranjo muestra una tendencia de uso de suelo mixta, donde se predomina la actividad agrícola, dirigida ésta a la producción de café, además de actividad comercial, relacionada con ventas de comida asociadas a la intersección, asimismo, actividad residencial representándose en la presencia de caseríos dispersos.

Si bien las imágenes satelitales permiten mostrar un período de seis años (2013-2019), esta configuración en la tendencia de uso de suelo se mantenido a lo largo de décadas y no se espera que la misma varíe por la mejora del intercambio.

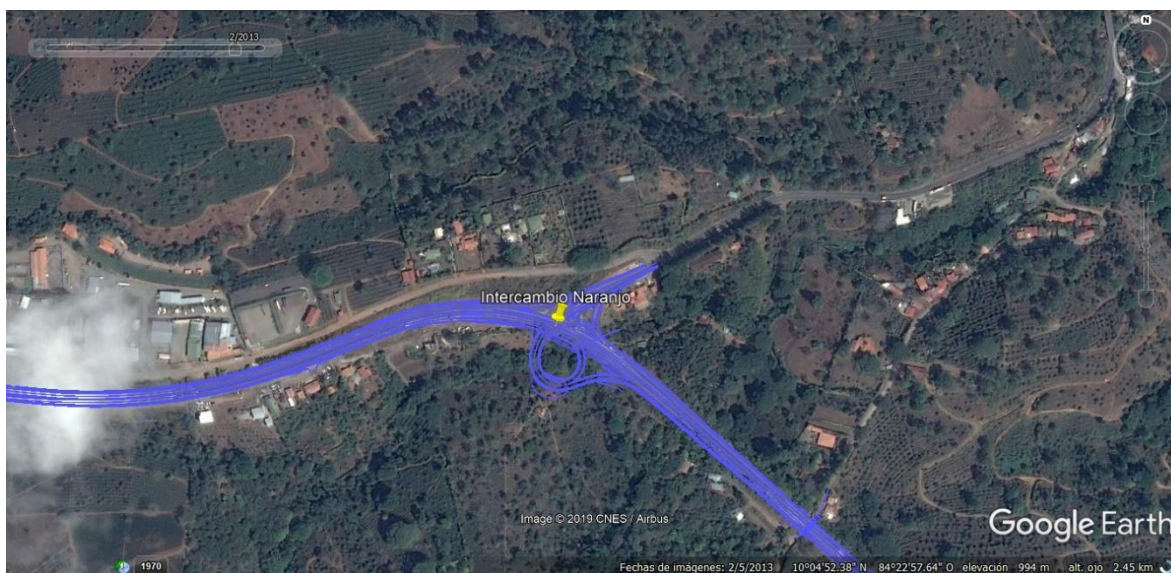


Imagen 35. OBI Intercambio Naranjo.  
 Cantón Naranjo, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2013



Imagen 36. OBI Intercambio Naranjo.  
 Cantón Naranjo, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

#### **P. OBI Intercambio Río Grande:**

La configuración de la tendencia de uso de suelo que posee la OBI Intercambio Río Grande es muy similar a la OBI Intercambio Naranjo, dado que la actividad agrícola orientada a la producción de café tiene importancia histórica en la zona, además que es el componente paisajístico que predomina. También existe una importante presencia de la actividad comercial relacionada con la ebanistería y maderera, así como actividad residencial representada en la presencia de caseríos dispersos, situados en sobre las marginales a la Ruta Nacional No. 1.

La tendencia de uso de suelo no ha variado a lo largo de 15 años (2004-2019), de acuerdo con lo que se muestra en las imágenes, no obstante, se ha incrementado la densidad residencial en el área de influencia, sin embargo, el mejoramiento no afectará al sector residencial.





Imagen 37. OBI Intercambio Río Grande.  
 Cantón Palmares, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2004



Imagen 38. OBI Intercambio Río Grande.  
 Cantón Palmares, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

### OBI Intercambio San Ramón:

La tendencia de uso de suelo en las proximidades de la OBI Intercambio San Ramón existen dos actividades dominantes, por un lado, la comercial, presente al costado norte del intercambio y por otro lado, la residencial al costado sur. Esta última se incrementado en los últimos 15 años, tal y como lo muestran las imágenes satelitales. No obstante, no se prevé que la mejora del intercambio modifique la tendencia del uso del suelo.



Imagen 39. OBI Intercambio San Ramón.  
 Cantón San Ramón, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2004



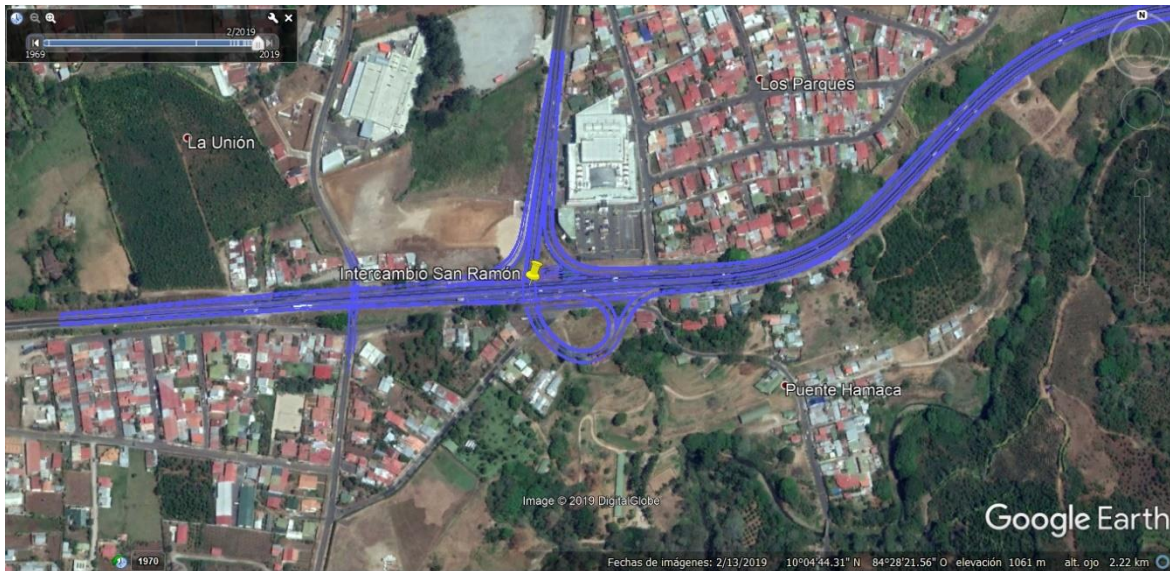


Imagen 40. OBI Intercambio San Ramón.  
 Cantón San Ramón, Provincia de Alajuela  
 Fuente: Google Earth Pro (Versión 7.3.2.5776)  
 Año de la imagen: 2019

## 5. EVALUACION DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN SOCIOAMBIENTAL

El resultado de la interacción entre un aspecto ambiental y un factor socioambiental es lo que puede generar la ocurrencia de un impacto ambiental, que para fines de los estudios de impacto ambiental tienen la particularidad de ser predictivos.

Estos impactos son identificados a través de una matriz que muestra si existe o no la interacción entre un factor ambiental y una actividad humana, a raíz de la construcción y operación de estas OBIS.

Los impactos ambientales y sociales identificados, serán sometidos a un proceso de evaluación, a través del cual se estimará la significancia. Definida la misma, se diseñará una medida de prevención y mitigación ambiental con el propósito de reducir su significancia, o bien, evitar la generación de dicho impacto, cuando no se pueda prevenir o mitigar la ocurrencia y se identificará como compensar los efectos.

Para llevar a cabo dicha evaluación, se utiliza como herramienta, la matriz de importancia de impactos ambientales (MIA), descrita en el Decreto Ejecutivo N.º 32966-MINAE<sup>5</sup>.

Se procederá a realizar una descripción de los impactos pronosticados, lo cual permitirá obtener una visión general de la relación del proyecto con el medio, a su vez que facilitará la elaboración de propuestas de control ambiental para los impactos negativos potenciales significativos asociados a cada tipo de OBI, a saber: puente, paso a desnivel, intercambio, radial, estación de peaje y conector.

La valoración de cada impacto corresponde a once símbolos, combinados en una fórmula que permite sintetizar en una cifra, el valor de la "importancia" del impacto. La descripción del significado de cada símbolo y la fórmula que los combina para generar los valores de "importancia", se presentan a continuación:

$$\text{Importancia (I)} = \pm [3 \text{ IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

Aquellos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir, compatibles, o bien las medidas ambientales se contemplaron en el diseño del proyecto. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50 y deberán recibir atención, pues podrían pasar a ser críticos. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Para aquellos impactos que cuenten con un puntaje igual o mayor a 25 se definirán medidas de control ambiental, con el propósito de evitar, mitigar, o bien, en caso de que el impacto sea crítico, compensar el impacto a generar.

Las medidas de control ambiental se establecerán a través de un Plan de Gestión Ambiental y se determinan para aquellos impactos ambientales que con significancia moderada, severa o crítica.

## 5.1. MATRIZ DE ACTIVIDADES IMPACTANTES GENERALES DE LAS OBIS

Se presenta en este apartado la matriz de actividades impactantes generales de la construcción y operación de las OBIS con el objetivo de determinar si interactúan o no con los factores ambientales sobre los medios físico, biótico y socioeconómico.

---

<sup>5</sup> Oficial para la Secretaría Nacional Ambiental (SETENA).

En la siguiente tabla se muestran las actividades impactantes que se podrían generar durante la construcción y operación de las Obras Impostergables:

Tabla No. 39. Actividades impactantes generales del desarrollo y constructivo de las Obras Impostergables.

ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN
<b>FASE CONSTRUCTIVA</b>	
Oficinas provisionales, bodegas y talleres.	<p>Instalación de oficinas administrativas provisionales, bodegas y talleres.</p> <p>Estarán conformados por estructuras livianas y móviles, evitando así, la creación de infraestructura permanente.</p>
Demolición de la infraestructura existente.	Corresponde a la demolición de la infraestructura actual.
Relocalización de servicios	Corresponde a la actividad de relocalización de servicios que se llevará a cabo en coordinación con las empresas públicas respectivas.
Preparación del terreno y movimiento de tierra	Corresponde a la eliminación de la capa superficial del suelo que incluye a su vez, la eliminación de las cimentaciones de la infraestructura existente, además de la preparación del terreno, para lo cual se requiere llevar a cabo cortes y rellenos.
Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	Corresponde a la presencia y tránsito de maquinaria amarilla (pesada) y vehículos en el área del proyecto.
Levantamiento de obra gris.	Corresponde a la construcción de las nuevas estructuras, incluyendo cada una de sus fases y procesos, tales como la armadura, el encofrado, colocación de pilotes (en caso de requerirse), la chorrea, levantamiento de muros, entre otros.
Transporte de tierra y residuos constructivos	Corresponde al transporte del material (escombros constructivos, tierra y otros). Se incluye el trasiego

ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN
	interno para colocación de relleno y exportación del material a un sitio autorizado afuera del AP.
Regulación de tránsito por trabajos sobre la vía	Hace referencia a todos aquellos trabajos, actividades o acciones que se deben realizar directamente sobre la vía principal, lo que obliga a la empresa constructora a regular el paso vehicular y peatonal.
Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	Corresponde al almacenamiento temporal de hidrocarburos para el funcionamiento de las plantas generadoras, herramientas y otros.
Generación de Aguas Residuales	Corresponde a la generación de aguas residuales, ordinarias y constructivas, como parte de las actividades propias de la construcción y operación de las OBIS.
Generación de Residuos Sólidos	Corresponde a la generación de residuos sólidos, ordinarios y constructivos, como parte de las actividades propias de la construcción y operación de las OBIS.
<b>FASE OPERATIVA</b>	
Chapea.	Consiste en la eliminación de la maleza y vegetación de alto porte que comprometa la seguridad vial de la carretera.
Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes.	Corresponde a la actividad de limpieza periódica de la infraestructura vial, a través de la cual se generarían residuos sólidos ordinarios.
Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras.	Corresponde al cambio o sustitución de barreras y señales de tránsito.
Campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales.	Corresponde a las labores periódicas y programadas de colocación o sustitución de la carpeta asfáltica, así como labores de bacheo y recarpeteo, las cuales están asociadas usualmente a la actividad de pintura de la señalización horizontal.

ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN
Reparación de infraestructura permanente.	Corresponde a las labores de reparación de infraestructura construida, en caso que haya sido dañada por agentes externos (accidentes o eventos naturales), o bien, para subsanar algún aspecto relacionado al diseño.
Atención de derrames de sustancias peligrosas.	Atención y limpieza de sustancias peligrosas generadas por derrames, ocasionados éstos durante accedentes de tránsito, o bien, durante la manipulación de los mismos en las labores de operación y mantenimiento de la carretera.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En este apartado se identifica, de manera general e independiente al tipo de OBI, la interacción entre los aspectos ambientales y los factores ambientales y sociales, de acuerdo con el medio o entorno respectivo.

Una vez efectuada la identificación de los impactos y la respectiva valoración de importancia, se realiza el Plan de Gestión Ambiental específico para cada tipo de OBI, elaborando los ajustes particulares, según las condiciones que encierra cada uno.

### 5.2.1. Identificación de Impactos sobre el Medio Físico

Se desarrolla a continuación la identificación y evaluación de impactos en el **MEDIO FÍSICO**, a efectos de diseñar las medidas de mitigación de los impactos relevantes, que son aquellos que resulten moderados obteniendo un valor igual o mayor a 25.

#### 5.2.1.1. Matriz de Factores Ambientales del Medio Físico

En la siguiente tabla se muestran los factores ambientales del medio físico que se podrían ver afectados con las actividades relacionadas a la construcción y operación de las OBIS:

Tabla No. 40. Factores ambientales del Medio Físico que se podrían ver afectados con las actividades impactantes generales de las OBIS del Corredor Vial San José-San Ramón.

ÁREA DE FACTOR AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	EXPLICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL
Recurso agua	Agua superficial	Corresponde a los ríos Torres, Segundo, Ciruelas, Alajuela y la quebrada Seca.
	Agua subterránea	Corresponde al agua localizada en el subsuelo a una profundidad que va en un ámbito de 5 metros a 80 metros, de acuerdo al análisis hidrogeológico.
Recurso suelo	Suelo	Corresponde a las capas del suelo, que poseen nutrientes y factores bióticos que permiten el desarrollo de plantas y de otras formas de vida.
Recurso aire	Aire	Corresponde al aire circundante sobre el área del proyecto y área de influencia directa.

#### 5.2.1.2. Matriz de Impactos Identificados sobre el Medio Físico

En la siguiente tabla se muestran los impactos (interacciones) identificados sobre el medio físico, durante la construcción y operación del proyecto:



Tabla No. 41. Descripción de los impactos identificados (interacciones) sobre el Medio Físico que causaría las OBIS de Corredor Vial San José-San Ramón.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Inestabilidad de laderas	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante la demolición de la infraestructura existente.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante excavaciones para la relocalización de servicios.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante preparación del terreno y movimiento de tierras.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de agua superficial por material residual constructivo durante levantamiento de obra gris.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por material residual constructivo donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de agua superficial por hidrocarburos, durante la manipulación y almacenamiento en la fase constructiva.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.
Contaminación de agua superficial por residuos sólidos ordinarios y constructivos, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Contaminación de agua superficial por aguas residuales ordinarias y constructivas, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por aguas residuales ordinarias y constructivas donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación del agua superficial por residuos sólidos y ordinarios presente en cunetas y puentes, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de agua superficial por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con sustancias peligrosas.
Contaminación de agua superficial por arrastre de material durante labores de reparación de infraestructura existente, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.
Contaminación de aguas superficial por hidrocarburos por eventuales derrames sobre la vía, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.
Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.
Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.
Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.
Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.
Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.
Afectación del suelo por impermeabilización por infraestructura provisional.	Impermeabilización temporal del suelo por instalación de oficinas e infraestructura provisional.
Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.
Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.
Afectación del suelo por infraestructura permanente.	Impermeabilización temporal del suelo por construcción de obra permanente.
Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.
Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.
Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.
Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.
Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.
Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.
Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).
Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.
Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.
Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del aire por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.
Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.

### 5.2.1.3. Importancia del Impacto Ambiental sobre el Medio Físico

En las siguientes tablas se presenta la significancia del impacto ambiental identificado para el Medio Físico, una vez realizada la valoración ambiental, de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Tabla No. 42. Valoración de importancia ambiental de los impactos identificados sobre el Medio Físico de las OBIS.

IMPACTO	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación del suelo por infraestructura permanente.	64	SIGNIFICATIVO
Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	54	SIGNIFICATIVO
Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	48	MODERADO
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante excavaciones para la relocalización de servicios.	45	MODERADO
Contaminación de agua superficial por hidrocarburos, durante la manipulación y almacenamiento en la fase constructiva.	45	MODERADO
Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	44	MODERADO
Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	43	MODERADO
Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	43	MODERADO
Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	43	MODERADO
Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	43	MODERADO
Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	42	MODERADO
Contaminación de agua superficial por residuos sólidos ordinarios y constructivos, durante la fase constructiva.	35	MODERADO

IMPACTO	VALOR	IMPORTANCIA
Contaminación de agua superficial por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	35	MODERADO
Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	33	MODERADO
Contaminación de agua superficial por aguas residuales ordinarias y constructivas, durante la fase constructiva.	31	MODERADO
Contaminación de aguas superficial por hidrocarburos por eventuales derrames sobre la vía, durante fase operativa.	30	MODERADO
Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	30	MODERADO
Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	30	MODERADO
Contaminación del agua superficial por residuos sólidos y ordinarios presente en cunetas y puentes, durante fase operativa.	29	MODERADO
Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	28	MODERADO
Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	28	MODERADO
Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	28	MODERADO
Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	28	MODERADO



IMPACTO	VALOR	IMPORTANCIA
Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	27	MODERADO
Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	27	MODERADO
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante la demolición de la infraestructura existente.	25	LEVE
Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante preparación del terreno y movimiento de tierras.	25	LEVE
Contaminación de agua superficial por material residual constructivo durante levantamiento de obra gris.	25	LEVE
Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	25	LEVE
Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	23	LEVE
Contaminación de agua superficial por arrastre de material durante labores de reparación de infraestructura existente, durante fase operativa.	22	LEVE
Afectación del suelo por impermeabilización por infraestructura provisional.	22	LEVE
Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	20	LEVE

## 5.2.2. Identificación de Impactos sobre el Medio Biótico

Se desarrolla a continuación la identificación y evaluación de impactos en el **MEDIO BIÓTICO**, a efectos de diseñar las medidas de mitigación de los impactos relevantes, que son aquellos que resultan en un valor igual o mayor a 25.

### 5.2.2.1. Matriz de Factores Ambientales del Medio Biótico

En la siguiente tabla se muestran los factores ambientales del medio biótico que se podrían ver afectados con las actividades relacionadas a la construcción y operación de las OBIS:

Tabla No. 43. Factores ambientales del Medio Biótico que se podrían ver afectados con las actividades impactantes generales de las OBIS del Corredor Vial San José-San Ramón.

ÁREA DE FACTOR AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	EXPLICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL
Ecosistema acuático	Flora acuática	Corresponde a la flora acuática presente en los ríos Torres, Segundo, Ciruelas, Alajuela y la quebrada Seca.
	Fauna acuática	Corresponde a la fauna acuática presente en los ríos Torres, Segundo, Ciruelas, Alajuela y la quebrada Seca.
Ecosistema terrestre	Flora terrestre	Corresponde a la cobertura vegetal (herbácea, arbustiva y arbórea) presente sobre el suelo en el área de proyecto de las OBIS.
	Fauna terrestre	Corresponde a la fauna silvestre (voladora y no voladora) presente en el área de proyecto de las OBIS.

### 5.2.2.2. Matriz de Impactos Identificados sobre el Medio Biótico

En la siguiente tabla se muestran los impactos (interacciones) identificados sobre el medio biótico, durante la construcción y operación del proyecto:

Tabla No. 44. Descripción de los impactos identificados (interacciones) sobre el Medio Biótico que causaría las OBIS de Corredor Vial San José-San Ramón.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de flora acuática por contaminación con hidrocarburo durante sustitución del poliducto.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.
Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de flora acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.
Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.
Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de la flora acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.
Afectación de plantas acuáticas por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de fauna acuática por contaminación con hidrocarburo durante sustitución del poliducto.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.
Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de fauna acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.
Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.
Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de la fauna acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las poblaciones de fauna acuática al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.
Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.
Afectación de la fauna acuática por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.
Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.
Eliminación de cobertura vegetal por instalación temporal de oficinas administrativas, bodegas y áreas de talleres.	Se requiere eliminar cobertura vegetal herbácea para la instalación temporal de las oficinas administrativas, bodegas y área de talleres.
Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual
Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.
Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.
Afectación de la fauna terrestre por presencia de oficinas, bodegas y talleres temporales, durante fase constructiva.	Perturbación en la fauna terrestre por presencia de oficina, bodega y talleres temporales.
Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.
Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.
Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.
Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.
Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.

### 5.2.2.3. Importancia del Impacto Ambiental sobre el Medio Biótico

En las siguientes tablas se presenta la significancia del impacto ambiental identificado para el Medio Biótico para cada uno de los Sectores, una vez realizada la valoración ambiental.

Tabla No. 45. Valoración de importancia ambiental de los impactos identificados sobre el Medio Biótico de las OBIS.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	53	SIGNIFICATIVO
Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	50	SIGNIFICATIVO
Afectación de flora acuática por contaminación con hidrocarburo durante sustitución del poliducto.	43	MODERADO
Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	43	MODERADO
Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	43	MODERADO
Afectación de flora acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	37	MODERADO
Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	34	MODERADO
Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	32	MODERADO
Afectación de fauna acuática por contaminación con hidrocarburo durante sustitución del poliducto.	31	MODERADO



IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	31	MODERADO
Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	29	MODERADO
Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	28	MODERADO
Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	28	MODERADO
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	28	MODERADO
Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	28	MODERADO
Afectación de la flora acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	27	MODERADO
Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	26	MODERADO
Afectación de la fauna acuática por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	26	MODERADO
Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	25	LEVE
Afectación de fauna acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	25	LEVE
Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	25	LEVE

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación de la fauna acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	25	LEVE
Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	25	LEVE
Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	25	LEVE
Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	25	LEVE
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	25	LEVE
Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	24	LEVE
Afectación de plantas acuáticas por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	24	LEVE
Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	24	LEVE
Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	23	LEVE
Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	23	LEVE
Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	22	LEVE
Eliminación de cobertura vegetal por instalación temporal de oficinas administrativas, bodegas y áreas de talleres.	22	LEVE

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación de la fauna terrestre por presencia de oficinas, bodegas y talleres temporales, durante fase constructiva.	22	LEVE
Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	21	LEVE
Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	20	LEVE

### 5.2.3. Identificación de Impactos sobre el Medio Socioeconómico

Se desarrolla a continuación la identificación y evaluación de impactos en el **MEDIO SOCIOECONÓMICO**, a efectos de diseñar las medidas de mitigación de los impactos relevantes, que son aquellos que resultan en un valor igual o mayor a 25.

#### 5.2.3.1. Matriz de Factores del Medio Socioeconómico

En la siguiente tabla se muestran los factores del medio socioeconómico que se podrían ver afectados con las actividades relacionadas a la construcción y operación de las OBIS:

Tabla No. 46. Factores del Medio Socioeconómico que se podrían ver afectados con las actividades impactantes generales de las OBIS del Corredor Vial San José-San Ramón.

FACTOR AMBIENTAL	EXPLICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL
Seguridad Vial	Entendido como lo referente a las acciones y mecanismos tendientes a garantizar el buen funcionamiento de la circulación en la vía pública, previniendo los accidentes de tránsito.  Asimismo, a todos aquellos comportamientos que las personas deben tener en la vía pública, tanto como peatones, conductores o pasajeros, las cuales se encuentran orientadas a propiciar su seguridad integral y la de los otros.

FACTOR AMBIENTAL	EXPLICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL
Bienestar Social	Se define al bienestar social como el conjunto de factores que una persona necesita para gozar de buena calidad de vida. Estos factores llevan a la persona a gozar de una existencia tranquila y en un estado de satisfacción.
Aprovechamiento de servicios básicos	Se entiende como el hecho de que exista igualdad y equidad en el aprovechamiento de los servicios básicos disponibles, asimismo, que estos sean provistos con buena calidad y de manera continua.
Cultural	El aspecto cultural son todos aquellos factores que conforman la identidad de una comunidad (costumbres, tradiciones, entre otros).
Empleo	Se define el factor ambiental de empleo como la generación de nuevas oportunidades laborales bajo el criterio de salario justo y mediante el cumplimiento de la legislación vigente en materia laboral, así como gozando de las garantías sociales establecidas en la República de Costa Rica.
Tránsito Vial	Se establece el tránsito vial como el sistema vial localizado dentro del Corredor Vial San José-San Ramón, las rutas que convergen con éste y las rutas localizadas dentro de su área de influencia.
Economía	Corresponde al sector económico y productivo de la comunidad presente, tanto en el área de proyecto como en el área de influencia.
Belleza Escénica	La belleza escénica se relaciona con el adecuado manejo y disfrute del patrimonio visual heredado. Los servicios que brindan hacia la comunidad tienden a ser subjetivos, pero se asocian con la calidad de vida y el bienestar social.

### 5.2.3.2. Matriz de Impactos Identificados sobre el Medio Socioeconómico

En la siguiente tabla se muestran los impactos (interacciones) identificados sobre el medio socioeconómico, durante la construcción y operación del proyecto:

Tabla No. 47. Descripción de los impactos identificados (interacciones) sobre el Medio Socioeconómico que causaría las OBIS de Corredor Vial San José-San Ramón.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.
Afectación de la condición cultural de la población a ser reasentada.	Perturbación de la condición cultural de las personas que serán reasentadas, así como de la población receptora.
Afectación de la condición cultural de la población colindante y vecina por oficinas provisionales.	Perturbación de la condición cultural de la población vecina y colindante por la dinámica y comportamiento del personal que labore en las oficinas e infraestructura provisionales.
Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.
Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.
Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.
Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.
Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y preparación del terreno.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.
Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.
Afectación del bienestar social por perder sitio comercial debido a un proceso de reasentamiento comercial.	Impacto directo sobre el bienestar de la persona al perder el sitio donde realiza su negocio, como parte de un proceso de reasentamiento comercial.
Afectación del bienestar social por perder sitio de residencia debido a un proceso de reasentamiento.	Impacto directo sobre el bienestar de la persona al perder el sitio de residencia como parte de un proceso de reasentamiento involuntario.
Afectación del bienestar social por pérdida de terreno debido proceso de expropiación.	Impacto directo sobre el bienestar de la persona al perder parte de su terreno por un proceso de expropiación, sin que requiera efectuarse el reasentamiento.
Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.
Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.
Afectación del empleo de la persona cuyo comercio será reasentado.	Perturbación en la estabilidad laboral de la persona por el reasentamiento de su comercio.
Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.



IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.
Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.
Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.
Afectación del recurso económico de aquellas personas cuyos comercios serán reasentados.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas cuyos comercios serán reasentados.
Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas que serán reasentadas.
Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.
Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.
Afectación del recurso económico por pérdida del terreno original.	Impacto directo en el patrimonio económico por expropiación.
Afectación del suministro en servicios básicos durante el reasentamiento involuntario.	Afectación de la disponibilidad de servicios básicos en el sitio donde se lleve a cabo el reasentamiento.
Afectación del suministro en servicios básicos durante el reasentamiento comercial involuntario.	Afectación de la disponibilidad de servicios básicos en el sitio donde se lleve a cabo el reasentamiento comercial.
Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.
Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.
Afectación del tránsito vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las	Impacto directo sobre el tránsito vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	pintura de señales horizontales durante la fase operativa.
Afectación del tránsito vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre el tránsito vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.
Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.
Afectación del tránsito vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.
Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.
Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.
Afectación del tránsito vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.
Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.
Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de infraestructura de señalización y de regulación de tránsito.	Las labores periódicas de mantenimiento de la infraestructura evita la imagen de abandono u obsolescencia.
Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de la nueva estructura.
Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.
Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	DESCRIPCIÓN
Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto del movimiento de tierra.
Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase operativa.

### 5.2.3.3. Importancia del Impacto Ambiental sobre el Medio Socioeconómico

En las siguientes tablas se presenta la significancia del impacto ambiental identificado para el Medio Socioeconómico para cada uno de los Sectores, una vez realizada la valoración ambiental, de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Tabla No. 48. Valoración de importancia ambiental de los impactos identificados sobre el Medio Socioeconómico de las OBIS.

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación del bienestar social por perder sitio de residencia debido a un proceso de reasentamiento.	52	SIGNIFICATIVO
Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	42	MODERADO
Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	40	MODERADO
Afectación del bienestar social por perder sitio comercial debido a un proceso de reasentamiento comercial.	40	MODERADO
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	37	MODERADO
Afectación del recurso económico de aquellas personas cuyos comercios serán reasentados.	37	MODERADO
Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	37	MODERADO

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	37	MODERADO
Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	37	MODERADO
Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de infraestructura de señalización y de regulación de tránsito.	36	MODERADO
Generación de empleo directo e indirecto.	36	MODERADO
Afectación del bienestar social por pérdida de terreno debido proceso de expropiación.	34	MODERADO
Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	32	MODERADO
Afectación de la condición cultural de la población a ser reasentada.	31	MODERADO
Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	31	MODERADO
Afectación del recurso económico por pérdida del terreno original.	31	MODERADO
Afectación del suministro en servicios básicos durante el reasentamiento involuntario.	31	MODERADO
Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	30	MODERADO
Afectación del empleo de la persona a ser reasentada de forma involuntaria.	30	MODERADO
Afectación del empleo de la persona cuyo comercio será reasentado.	30	MODERADO
Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	29	MODERADO
Afectación de la población colindante por aguas residuales.	27	MODERADO
Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	27	MODERADO
Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	27	MODERADO
Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	27	MODERADO

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	26	MODERADO
Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	25	MODERADO
Afectación de la condición cultural de la persona, cuyo comercio será reasentado.	25	MODERADO
Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	25	MODERADO
Afectación del suministro en servicios básicos durante el reasentamiento comercial involuntario.	25	MODERADO
Afectación de la condición cultural de la población colindante y vecina por oficinas provisionales.	24	LEVE
Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	24	LEVE
Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	24	LEVE
Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	24	LEVE
Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	24	LEVE
Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	24	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	24	LEVE
Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	24	LEVE
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	23	LEVE

IMPACTO IDENTIFICADO (INTERACCIÓN)	VALOR	IMPORTANCIA
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	23	LEVE
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	23	LEVE
Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	23	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	23	LEVE
Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	22	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	19	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de reparación de infraestructura permanente durante la fase operativa.	19	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	19	LEVE
Afectación del tránsito vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	19	LEVE
Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	19	LEVE
Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	19	LEVE
Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	19	LEVE



## **6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Se incluye a continuación el Plan de Gestión Ambiental y Social para cada uno de los tipos de OBI (radial, puente, paso a desnivel, estación de peaje, intercambio y conector), el cual reúne las medidas de mitigación y control ambiental para aquellos impactos socioambientales moderados y significativos que fueron identificados a través del proceso de evaluación socioambiental. Estas medidas serán actualizadas una vez que se efectúe el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante SETENA, para cada una de las OBIS.

Las medidas por implementar son responsabilidad, algunas del Fideicomiso Ruta 1 y otras de los Contratistas de diseño y construcción de las obras. Para efectos de verificación del cumplimiento, el Fideicomiso contará con empresas de supervisión de toda la gestión que realizan los contratistas dentro de las cuales se incluyen las medidas ambientales y sociales de los planes de gestión y protocolos que presentan en este documento.

Lo anterior no excluye la responsabilidad del Fideicomiso en la implementación de las salvaguardias ambientales y sociales en su calidad de subejecutor del Programa CR-L1139.

Para facilitar el conocimiento y posterior implementación de las medidas contenidas en este PGAS, serán incorporadas en los carteles de licitación de cada una de las OBIS como requerimiento de cumplimiento obligatorio.

Sin embargo, cuando el Contratista actualice los diseños, en función de estos y de la tecnología constructiva sugerida, los impactos identificados en este documento y así las medidas para mitigarlos, podrían variar, para lo cual se demandará una actualización del PGAS que debe ser sujeta a la aprobación del Fideicomiso previo al inicio de obras.

Tabla No. 49. Plan de Gestión Ambiental y Social para la OBI Radial Río Virilla-Río Segundo. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
PREINVERSIÓN	Expropiación sin Reasentamiento	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico por pérdida del terreno original.	Impacto directo en el patrimonio económico por expropiación.	Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad de la expropiación.  Resolución administrativa que confiere la condición de interés público.  Elaboración de avalúo administrativo y notificación al propietario.  Indemnización por terreo a adquirir.	Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del PRI	Fideicomiso Ruta 1	Costo incluido en el presupuesto de implementación del PRI.
	Reasentamiento de Vivienda	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas que serán reasentadas.	Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad del reasentamiento, de acuerdo con la línea base elaborada previamente.  Proceder con la comunicación definitiva con la familia vulnerable identificada a ser reasentada.  Participación del afectado en el	Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del PRI	Fideicomiso Ruta 1	Costo incluido en el presupuesto de implementación del PRI.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						<p>proceso de la solución final del reasentamiento.</p> <p>Selección del nuevo sitio de vivienda (la cual tiene que ser igual o mejor a la que actualmente posee).</p> <p>Apoyo en el traslado al nuevo sitio de vivienda.</p> <p>Seguimiento y acompañamiento social.</p>					
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante la demolición de la infraestructura existente.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	<p>OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)</p> <p>OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá:</p> <p>a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	<p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>			<p>Realizar un análisis físico-químico del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de la nueva estructura.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						accidentes de tránsito.					
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	<p>Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.</p> <p>Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales</p>	<p>OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)</p> <p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante excavaciones para la relocalización de servicios.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.  Los cables deben contar con aisladores para evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.	Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial,	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)			la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.	<p>Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.</p> <p>La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.</p>	<p>Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado</p> <p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p>	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante preparación del terreno y movimiento de tierras.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación de la OBI y de acuerdo con el criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
				Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo, así como socavación.					
				Pérdida del suelo durante preparación del	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				terreno y movimiento de tierra.	tierra y preparación del terreno.	de plásticos industriales o geotextiles, con el objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.					
			Aire	Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.					
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.  El manejo debe	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.  Realizar un análisis	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	<p>incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>			<p>físico-químico del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	
			Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.	Previo a la eliminación de la cobertura se debe realizar una revisión del área a ser intervenida. En caso de encontrar un animal, se debe rescatar y trasladar al área de protección del cuerpo de agua más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del			Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					tierra y preparación del terreno.	cuerpo de agua más cercano al AP.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y preparación del terreno.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de	Alteración de la calidad química del aire por emisión de	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera)		Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del	Responsable de la Gestión y Administración:	Debe de contemplarse dentro de la



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	e incremento de flujo vehicular			efecto invernadero.	gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	<p>deberán de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.</p> <p>En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberán ser retirados inmediatamente del área del proyecto. El mismo podrá reincorporarse una vez que haya sido reparada la anomalía.</p> <p>Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:</p> <p>Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.</p> <p>La maquinaria que descansa en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.</p> <p>La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.</p> <p>Si un vehículo o</p>	<p>OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)</p> <p>OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)</p>		Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	<p>Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.	<p>Se debe impartir una inducción sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.</p> <p>Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.</p> <p>En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.</p>	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la	Eventuales accidentes debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto



Tel. 2211-1112 Ext. 78148  
Correo. fideicomisoruta1@bancobcr.com  
Oficentro Torre Cordillera, 11vo piso  
Pavas, San José, Costa Rica

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				construcción de la Obra.	construcción de la Obra.	Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal		Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por material residual constructivo durante levantamiento de obra gris.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por material residual constructivo donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	<p>OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)</p> <p>OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Suelo	Afectación del suelo por infraestructura permanente.	Impermeabilización temporal del suelo por construcción de obra permanente.	Dado que en este tipo de OBI se requiere la impermeabilización completa del suelo para la construcción de un nuevo tramo de carretera, se establece como medida de compensación ambiental, el mejoramiento de las áreas verdes a mantener dentro del derecho de vía en la en el intercambio Río Segundo, entre el puente del Río Torres-Intercambio Circunvalación y en la Estación de Peaje Los Arcos y en el conector Castilla, a través de la siembra de especies de árboles y arbustos nativas, considerando y atacando lo referente a la normativa en seguridad vial.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1 Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá:</p> <p>a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.	<p>OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)</p> <p>OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión:</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.	<p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)		<p>Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá:</p> <p>a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Transporte de tierra y residuos constructivos	FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto del movimiento de tierra.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por hidrocarburos, durante la manipulación y almacenamiento en la fase constructiva.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.						
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.	de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.						
			Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual						
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.						
	Generación de Residuos Sólidos	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por residuos sólidos ordinarios y constructivos, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.						
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.						
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.						
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.						
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por aguas residuales ordinarias y constructivas, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por aguas residuales ordinarias y constructivas donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.  La empresa	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN						
			Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.  En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)			Responsable de Obra: Empresa Contratista							
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.												
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.												
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.												
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.												

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.						
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
OPERACIÓN	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vía, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
						Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.					
	Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua superficial por residuos sólidos y ordinarios presente en cunetas y puentes, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.	Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)				

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las poblaciones de fauna acuática al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.	acopio y tratamiento final.					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas,	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión:	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					durante la fase constructiva.	El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.				Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	acuerdo con sus características.				Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.	temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)		cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por reparación de infraestructura permanente.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por arrastre de material durante labores de reparación de infraestructura existente, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.  El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)  OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Control de Aguas de Escorrentía.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	industrial.  Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.					
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de aguas superficial por hidrocarburos por eventuales derrames sobre la vía, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.						
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.	particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.					
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.						
			Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						

Tabla No. 50. Plan de Gestión Ambiental para la OBI Tipo Puente (Río Torres, Río Segundo, Río Ciruelas y Río Alajuela). Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	<p>El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>Gestión Social</p>	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante la demolición de la infraestructura existente.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p>	<p>OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)</p> <p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación por actividad de demolición.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	<p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>			<p>físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de la nueva estructura.	<p>Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						accidentes de tránsito.					
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  Gestión Social	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	<p>Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.</p> <p>Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales</p>	<p>OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)</p> <p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante excavaciones para la relocalización de servicios.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.  El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.  Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.  Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.  Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.  Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.  Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión:	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Suelo	Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.	(tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.				Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.  Los cables deben contar con aisladores para evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.	Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
										asumida por esta última.	
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.	<p>Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.</p> <p>La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.</p>	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por sedimentos y material de arrastre, durante preparación del terreno y movimiento de tierras.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación de la OBI y de acuerdo con el criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo, así como socavación.					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso de plásticos industriales o geotextiles, con el objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.					
			Aire	Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.					
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por	Impacto directo sobre flora acuática	Se deben manejar	OBIS P007:	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento	Responsable de la Gestión y	Debe de contemplarse

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.	(Control de Aguas de Escorrentía)		ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.	Administración: Fidecomiso Ruta 1	dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por arrastre de material y sedimentación, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.			Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.	Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.	
							Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.			Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.	al área de protección del cuerpo de agua más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del cuerpo de agua más cercano al AP.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y preparación del terreno.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera) deberán de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.  En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberán ser retirados inmediatamente del área del proyecto. El mismo podrá reincorporarse una vez que haya sido	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)  OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						reparada la anomalía.  Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:  Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.  La maquinaria que descanse en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.  La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.  Si un vehículo o máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos	Se debe impartir una inducción sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				(asociados a la construcción).	asociados a la construcción.	sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.  Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.  En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.			protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.	mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por material residual constructivo durante levantamiento de obra gris.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por material residual constructivo donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	<p>Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.</p> <p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un</p>	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)  OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.</p> <p>Realizar un análisis físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						accidente en las mismas.					
			Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de flora acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el manejo de aguas de escorrentía.  Realizar un análisis	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por construcción arrastre de materiales y residuos constructivos.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por arrastre de aditivos y otros componentes constructivos.	<p>El manejo debe incorporar un sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.</p> <p>Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.</p> <p>Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.</p>			<p>físico-químico de los cuerpos de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p> <p>Análisis de calidad biológica del cuerpo de agua sobre el cual se efectúa la actividad constructiva, siguiendo lo establecido en el Sistema BMWP-CR.</p> <p>Se debería de realizar un muestro biológico antes del inicio de obras, durante la obra y al concluir la obra.</p>	Responsable de Obra: Empresa Contratista	

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Transporte de tierra y residuos constructivos	FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				por el movimiento de tierra.	del movimiento de tierra.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por hidrocarburos, durante la manipulación y almacenamiento en la fase constructiva.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.						
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.	de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante el almacenamiento y manipulación durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.						
			Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual						
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Generación de Residuos Sólidos	SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.						
		FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por residuos sólidos ordinarios y constructivos, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.	Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)			Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y constructivos durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.					Responsable de Obra: Empresa Contratista	



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.						
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.						
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por aguas residuales ordinarias y constructivas, durante la fase constructiva.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por aguas residuales ordinarias y constructivas donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN						
					disponibilidad de oxígeno, entre otros.	La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.  En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)			Responsable de Obra: Empresa Contratista							
			Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.												
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.												
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.												
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por aguas residuales ordinarias y constructivas durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.												
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.												



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.						
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						
OPERACIÓN	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes	FÍSICO	Agua Su}	Contaminación del agua superficial por residuos sólidos y ordinarios presente en cunetas y puentes, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por residuos sólidos ordinarios y constructivos donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas acuáticas al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por residuos sólidos ordinarios y especiales durante la fase limpieza de cunetas y puentes en la fase operativa.	Impacto directo sobre las poblaciones de fauna acuática al reducirse disponibilidad de oxígeno y de luminosidad.	acopio y tratamiento final.					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión:	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.			Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.						
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Obra: Empresa Contratista	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por reparación de infraestructura permanente.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Superficial	Contaminación de agua superficial por arrastre de material durante labores de reparación de infraestructura existente, durante fase operativa.	Alteración de las condiciones abióticas del agua por sedimentos y otros materiales donde se afecta la intensidad de luz, el nivel de turbidez, la disponibilidad de oxígeno, entre otros.	Se deben manejar las aguas pluviales y de escorrentía de forma adecuada y bajo buenas prácticas ambientales.  El manejo debe incorporar un	OBIS P007: (Control de Aguas de Escorrentía)  OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de Control de Aguas de Escorrentía.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre flora acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	sistema de canalización, disipadores de energía, fosas sedimentadoras, barreras retenedoras de sedimento.				Obra: Empresa Contratista	
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por arrastre de material y sedimentación durante labores de reparación de la infraestructura permanente.	Impacto directo sobre fauna acuática por afectación de condiciones abióticas del agua por motivo de sedimentación y arrastre de materiales.	Los taludes expuestos y los acopios de tierra removida deben ser cubiertos con mantas, lonas o plástico industrial.  Se debe monitorear las fosas sedimentadoras para verificar su funcionamiento y para evitar un accidente en las mismas.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Superficial	Contaminación de aguas superficial por hidrocarburos por eventuales derrames sobre la vía, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del agua superficial por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.						
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de la flora acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora					
			Fauna Acuática	Afectación de la fauna acuática por contaminación con hidrocarburo por derrames durante eventuales accidentes sobre la vía.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con hidrocarburo, debido a un eventual derrame.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PLAN DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.	de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
			Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						

Tabla No. 51. Plan de Gestión Ambiental para la OBI Tipo Paso a Desnivel (Juan Pablo II y Firestone). Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
PREINVERSIÓN	Reasentamiento de Vivienda	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas que serán reasentadas.	<p>Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad del reasentamiento, de acuerdo con la línea base elaborada previamente.</p> <p>Proceder con la comunicación definitiva con la familia vulnerable identificada a ser reasentada.</p> <p>Participación del afectado en el proceso de la solución final del reasentamiento.</p> <p>Selección del nuevo sitio de vivienda (la cual tiene que ser igual o mejor a la que actualmente posee).</p> <p>Apoyo en el traslado al nuevo sitio de vivienda.</p> <p>Seguimiento y acompañamiento social.</p>	<p>Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)</p> <p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p>	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del PRI	Fideicomiso Ruta 1	Costo incluido en el presupuesto de implementación del PRI.



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	<p>El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>Gestión Social</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, triler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de la nueva estructura.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendoun flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						componentes escénicos locales					
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.  Los cables deben contar con	Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						aisladores para evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.					
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)				
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					servicios públicos durante .	(sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	responsable del servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)			Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación de la OBI y de acuerdo con el criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Suelo	Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo, así como socavación.					
				Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso de plásticos industriales o geotextiles, con el objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	<p>Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.</p> <p>Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.</p>					
		BIÓTICO	Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.	Previo a la eliminación de la cobertura se debe realizar una revisión del área a ser intervenida. En caso de encontrar un animal, se debe rescatar y trasladar al área de	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.	protección del cuerpo de agua más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del cuerpo de agua más cercano al AP.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y preparación del terreno.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera) deberá de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.  En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberá ser retirado inmediatamente del área del proyecto. El mismo	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)  OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						<p>podrá reincorporarse una vez que haya sido reparada la anomalía.</p> <p>Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:</p> <p>Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.</p> <p>La maquinaria que descansa en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.</p> <p>La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.</p> <p>Si un vehículo o máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.</p>					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.	Se debe impartir una inducción sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.  Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.  En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.						
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras, vagonetas, camiones, triler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.					
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, triler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						ser usado en caso de emergencia o accidente.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Transporte de tierra y residuos constructivos	FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	traslado del material residual producto del movimiento de tierra.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con un buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durate el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual	El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Generación de Residuos Sólidos	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características. Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.						
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					directamente la belleza escénica.						
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.	La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectacion de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.	En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.						
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida						





ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					y de la salud de los usuarios.						
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						
OPERACIÓN	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1 Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se evite la presencia de peatones y vehículos dentro del área de intervención, de manera que se evite la	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo) OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1 Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						generación de accidentes.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos	Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				de áreas verdes a través de las labores de chapea.	ambientes ruderales.	que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.			Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
	Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes	BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el	Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.			Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal		Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se evite la presencia de peatones y vehículos dentro del área de intervención, de manera que se evite la generación de accidentes.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						laboral, seguridad social y seguros.					
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente,	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				durante la fase operativa.	durante la fase operativa.	Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal			Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que toda las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en material laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la interperie, contar con un buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.		OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)				
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.		OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)				

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.	manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					



Tabla No. 52. Plan de Gestión Ambiental para la OBI Tipo Intercambio (Circunvalación, Río Segundo, Coyoil, FANAL, Grecia, Naranjo, Río Grande y San Ramón). Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
PREINVERSIÓN	Expropiación sin Reasentamiento	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico por pérdida del terreno original.	Impacto directo en el patrimonio económico por expropiación.	Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad de la expropiación.  Resolución administrativa que confiere la condición de interés público.  Elaboración de avalúo administrativo y notificación al propietario.  Indemnización por terreo a adquirir.	Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del PRI	Fideicomiso Ruta 1	Costo incluido en el presupuesto de implementación del PRI.



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Reasentamiento de Vivienda	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas que serán reasentadas.	<p>Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad del reasentamiento, de acuerdo con la línea base elaborada previamente.</p> <p>Proceder con la comunicación definitiva con la familia vulnerable identificada a ser reasentada.</p> <p>Participación del afectado en el proceso de la solución final del reasentamiento.</p> <p>Selección del nuevo sitio de vivienda (la cual tiene que ser igual o mejor a la que actualmente posee).</p> <p>Apoyo en el traslado al nuevo sitio de vivienda.</p> <p>Seguimiento y acompañamiento social.</p>	<p>Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)</p> <p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p>	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del PRI	Fideicomiso Ruta 1	Costo incluido en el presupuesto de implementación del PRI.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	<p>El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>Gestión Social</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					la nueva estructura.	mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Subterránea	demolición y construcción.	afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)		cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
				Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
				Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						material contaminado.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	<p>La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.</p> <p>Los cables deben contar con aisladores para evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.</p>	<p>Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".</p> <p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.				infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						de la OBI y de acuerdo con el criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Suelo	Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo, así como socavación.					
				Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso de plásticos industriales o geotextiles, con el					



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	<p>objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.</p> <p>Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.</p> <p>Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.</p>					
		BIÓTICO	Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y	Previo a la eliminación de la cobertura se debe realizar una revisión del área a ser intervenida. En	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				movimiento de tierra.	preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.	caso de encontrar un animal, se debe rescatar y trasladar al área de protección del cuerpo de agua más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del cuerpo de agua más cercano al AP.				Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					movimiento de tierra y preparación del terreno.	humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.			Suelo y Control de Partículas.	Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera) deberán de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.  En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberán ser retirados inmediatamente del área del	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)  OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						<p>proyecto. El mismo podrá reincorporarse una vez que haya sido reparada la anomalía.</p> <p>Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:</p> <p>Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.</p> <p>La maquinaria que descanse en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.</p> <p>La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.</p> <p>Si un vehículo o máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.</p>					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.	Se debe impartir una inducción sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.  Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.  En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				la construcción de la Obra.	construcción de la Obra.	Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Supervisora	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.					Responsable de Obra: Empresa Contratista	

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	<p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p> <p>OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)</p>	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Transporte de tierra y residuos constructivos		Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto del						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				material residual por el movimiento de tierra.	movimiento de tierra.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual	El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Generación de Residuos Sólidos	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.						
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					directamente la belleza escénica.						
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.	La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.	En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
OPERACIÓN					y de la salud de los usuarios.						
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						
	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1 Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo) OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1 Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.	<p>Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.</p> <p>Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.</p>	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes	BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	<p>Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.</p> <p>Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el</p>	<p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p> <p>OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)</p>	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						acopio y tratamiento final.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.		OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal				
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras		Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.		OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)				

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal		Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.		OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)				
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.		OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)				

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral,	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						seguridad social y seguros.					
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por reparación de infraestructura permanente.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente,	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				durante la fase operativa.	durante la fase operativa.	Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal			Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.					
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a derrames sobre la vía.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención de	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					

Tabla No. 53. Plan de Gestión Ambiental para la OBI Tipo Estación de Peaje (Los Arcos). Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
PREINVERSIÓN	Reasentamiento de Vivienda	SOCIAL	Recurso Económico	Afectación del recurso económico de las personas que serán reasentadas.	Impacto directo en la estabilidad económica de las personas que serán reasentadas.	<p>Se debe efectuar un acercamiento con el propietario del inmueble donde se informa de la necesidad del reasentamiento, de acuerdo con la línea base elaborada previamente.</p> <p>Proceder con la comunicación definitiva con la familia vulnerable identificada a ser reasentada.</p> <p>Participación del afectado en el proceso de la solución final del reasentamiento.</p> <p>Selección del nuevo sitio de vivienda (la cual tiene que ser igual o mejor a la que actualmente posee).</p> <p>Apoyo en el traslado al nuevo sitio de vivienda.</p> <p>Seguimiento y acompañamiento social.</p>	<p>Plan de Reasentamiento y Adquisición Predial (PRI)</p> <p>OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)</p>	De forma previa al inicio de la fase constructiva	Cumplimiento del Plan de Reasentamiento Involuntario	Fideicomiso Ruta 1	<p>US\$1,134,099 (₡670.150.440 al tipo de cambio del Banco Central de Costa Rica para el 20 de mayo de 2019).</p> <p>Incluye los reasentamientos requeridos en todas las OBIS).</p>

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	<p>El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.</p>	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  Gestión Social	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de la nueva estructura.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)  OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de demolición y construcción.	Las labores de demolición y construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	componentes escénicos locales Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.  Los cables deben contar con aisladores para	Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.					
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)			Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)			Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado  OBIS P001: (Gestión Ciudadana – Mecanismo de Queja y Reclamo)	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación de la OBI y de acuerdo con el criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo,					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						así como socavación.					
				Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso de plásticos industriales o geotextiles, con el objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.					
			Aire								
				Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						pérdida por erosión hídrica y eólica.					
		BIÓTICO	Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno. No se afectará cobertura forestal.	Previo a la eliminación de la cobertura se debe realizar una revisión del área a ser intervenida. En caso de encontrar un animal, se debe rescatar y trasladar al área de protección del cuerpo de agua	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.	más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del cuerpo de agua más cercano al AP.					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y	Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011 (Estabilidad de taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					preparación del terreno.	movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.  Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.				Obra: Empresa Contratista	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera) deberán de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.  En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberán ser retirados inmediatamente del área del	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)  OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						<p>proyecto. El mismo podrá reincorporarse una vez que haya sido reparada la anomalía.</p> <p>Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:</p> <p>Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.</p> <p>La maquinaria que descansa en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.</p> <p>La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.</p> <p>Si un vehículo o máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.</p>					

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	Eventuales atropellos de fauna silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.	Se debe impartir una inducción sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.  Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.  En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				la construcción de la Obra.	la construcción de la Obra.	Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Supervisora	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.					Responsable de Obra: Empresa Contratista	

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción por generación de ruido y vibraciones.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas,	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Transporte de tierra y residuos constructivos				durante la fase constructiva.	El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto del movimiento de tierra.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del	Impacto directo en el bienestar social de la población por						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO		material residual del movimiento de tierras.	afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
			Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				fase constructiva.		sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
	Generación de Residuos Sólidos	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)  OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)		Ordinarios y Constructivos.	Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.						
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.	La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.  En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.					
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					enfermedades, además de la generación de malos olores.						
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
OPERACIÓN	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.				Obra: Empresa Contratista	
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.					
	Limpieza de cunetas, alcantarillas y puentes	BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	generación de accidentes de tránsito.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de señales y barreras.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.		OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)			Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						accidentes de tránsito.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.					
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Obra: Empresa Contratista	
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por reparación de infraestructura permanente.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				derrames sobre la vía.	con hidrocarburos.	intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)		hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo					
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					

Tabla No. 54. Plan de Gestión Ambiental para la OBI Tipo Conector (Conector Castella). Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón.

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
CONSTRUCCIÓN	Oficinas provisionales, bodegas y talleres	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales de las oficinas provisionales y talleres.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	<p>El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.</p> <p>La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá sustituirlas con un período de una vez a la semana.</p> <p>En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.</p>	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de oficina, bodega y taller provisional.	Impacto directo sobre los vecinos colindantes al sitio donde se ubique las oficinas, bodegas y talleres provisionales.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
										Obra: Empresa Contratista	
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por oficinas provisionales.	Reducción en la disponibilidad de recursos y servicios básicos por utilización para las oficinas provisionales.	Previo a la instalación de oficinas, talleres o bodegas temporales, se debe tener contar con la disponibilidad de los servicios de agua potable. De no ser posible, el Contratista garantizará la disponibilidad de agua potable por medios externos (compra de bidones, tanquetas, otros).	OBIS P006: (Gestión del Recurso Hídrico)	Durante la fase constructiva.	Documento oficial de disponibilidad de agua potable, o bien, factura por la compra del agua a una empresa particular.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Demolición de la infraestructura existente	FÍSICO	Aire	Contaminación por ruido durante labores de demolición de infraestructura existente	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	<p>Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.</p>	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de demolición y construcción.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de demolición de la infraestructura existente y durante la construcción de	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					la nueva estructura.	mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina por las labores de demolición y construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población colindante a la infraestructura que se demolerá.	El personal del proyecto deberá respetar las normas de convivencia y consideraciones culturales de la comunidad vecina.	OBIS P003: (Gestión Social)	Durante la fase constructiva.	Actas de capacitación al personal sobre relación con la comunidad.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza	Las labores de demolición y	Se deberá cubrir con sarán y		Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento	Responsable de la Gestión y	Debe de contemplarse

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				escénica durante las labores de demolición y construcción.	construcción conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  Se recomienda que el diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)		ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de los Protocolos de Manejo de Suelo y Control de Partículas y el de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Relocalización de servicios	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea por derrame de hidrocarburo durante relocalización del poliducto.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por contaminación con hidrocarburos.	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por hidrocarburos durante sustitución del poliducto.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						estropajo y material contaminado.					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por electrocución una vez que se realice la sustitución de la infraestructura pública eléctrica.	La fauna una vez que asciende al sistema eléctrico aéreo puede hacer contacto, o convertirse en un puente para la conducción eléctrica, lo que resulta en la electrocución del animal, lo cual puede llevarlo a la muerte, o bien, dejar en una condición de salud frágil.	<p>La nueva red eléctrica a instalar (postería y cableado), debe contar con dispositivos que impidan el ascenso de la fauna a la parte alta del poste, ya colocando este sistema en el mismo poste, o bien, en los cables tensores.</p> <p>Los cables deben contar con aisladores para evitar que los animales hagan contacto o puente con otro cable, asimismo, el cableado debe evitar entrar en contacto con ramas de árboles o vegetación, o bien, encontrarse a una distancia significativa que evite el paso de animales a la red.</p>	<p>Poder Ejecutivo Directriz N.º 13-2018 "Guía para la prevención y mitigación de la electrocución de la fauna silvestre por tendidos eléctricos en Costa Rica".</p> <p>OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)</p>	Durante la fase constructiva.	<p>Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar el cumplimiento de la Directriz N.º 13-2018</p>	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de bienestar social por relocalización de infraestructura de servicios públicos.	Impacto directo sobre población debido a suspensión temporal de servicios como parte de la relocalización de la infraestructura.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Proyecto e Informe de Avance de la Empresa Supervisora	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Aprovechamiento Servicios Básicos	Afectación del suministro en servicios básicos por relocalización de servicios.	Afectación temporal del suministro de servicios básicos durante la relocalización de la infraestructura de dichos servicios.	La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.				Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fideicomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
										bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la relocalización de servicios públicos.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la suspensión temporal de los servicios públicos durante.	Previo a la relocalización de la infraestructura de servicios públicos, se debe avisar a la población (sectores residencial, comercial, industrial, salud, turismo y educativo) en un plazo prudente, de manera que se pueda preparar con antelación.  La información debe incluir los detalles de las labores que se realizarán y el plazo previsto.	Convenio Marco de Cooperación entre el Fideicomiso Corredor vial San José-San Ramón y la empresa proveedora o responsable del servicio público afectado	Durante la fase constructiva.	Seguimiento al Convenio Marco de Cooperación.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora.  Responsable de Obra: Empresa Prestataria del Servicio cuando asuma las labores constructivas de la relocalización de la infraestructura del servicio público, o bien, la Empresa Contratista cuando dicha labora sea asumida por esta última.	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Preparación del terreno y movimiento de tierra	FÍSICO	Agua Subterránea	Afectación del manto acuífero, durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración del manto acuífero durante el movimiento de tierra que se ubica a una profundidad dado que se puede variar la vulnerabilidad.	Previo al movimiento de tierra y preparación del terreno, se debe considerar la profundidad a la que se encuentra el manto acuífero, según la ubicación de la OBI y de acuerdo con el	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)  OBIS P011: (Estabilidad de Taludes)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						criterio y estudio efectuado por el profesional en hidrogeología, de forma tal que se incorpore, tanto en el diseño como en las estrategias de ingeniería y constructiva, la solución técnica requerida con el propósito de evitar la afectación del manto.				Obra: Empresa Contratista	
			Suelo	Estabilidad de Taludes	Deslizamientos, caída de material o caída de bloques por inestabilidad en las laderas y taludes.	Se debe diseñar y conformar los taludes, de acuerdo con el criterio del geotecnista.  Se debe realizar revegetación con plantas con crecimiento radicular vertical y profundo (tipo vetiver), con el objetivo de impedir derrubios y pérdida de suelo, así como socavación.					
				Pérdida del suelo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Pérdida del recurso suelo durante la fase de movimiento de tierra y preparación del terreno.	El suelo orgánico debe ser estoqueado y protegido con el uso de plásticos industriales o geotextiles, con el					



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Aire	Contaminación de aire por columnas de polvo durante preparación del terreno y movimiento de tierra.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el movimiento de tierra.	<p>objetivo de evitar su pérdida. Posteriormente, una vez concluido el levantamiento de la obra gris, debe ser incorporado en los sectores que se destinarán al área verde que rodeará a infraestructura construida.</p> <p>Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.</p> <p>Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.</p>					
		BIÓTICO	Flora terrestre	Pérdida de recurso florístico terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Eliminación total de la cobertura vegetal existente durante las labores del movimiento de tierra y preparación del	Previo a la eliminación de la cobertura se debe realizar una revisión del área a ser intervenida. En caso de encontrar	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión:	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					terreno. No se afectará cobertura forestal.	un animal, se debe rescatar y trasladar al área de protección del cuerpo de agua más cercano. En el caso que la vegetación cuente con epífitas, estas deben ser rescatadas y trasladadas al área de proyección del cuerpo de agua más cercano al AP.				Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre por preparación del terreno y movimiento de tierra.	Afectación directa de la fauna terrestre y voladora al eliminar la cobertura vegetal y al afectar su comportamiento durante las labores del movimiento de tierra y preparación del terreno.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por labores de preparación del terreno y movimiento de tierras.	Eventuales accidentes de tránsito durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante por columnas de polvo durante la fase del movimiento de tierra y preparación del terreno.	<p>Para evitar o mitigar la contaminación del aire por el levantamiento de columnas de polvo, se debe humedecer periódicamente el área donde se ha realizado el movimiento de tierras, al menos cuatro veces por día.</p> <p>Los montículos de tierra deben ser cubiertos con plástico industrial para evitar su pérdida por erosión hídrica y eólica.</p>	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	<p>Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.</p> <p>El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.</p>	<p>OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)</p> <p>OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)</p>	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	<p>Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1</p> <p>Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora</p> <p>Responsable de Obra: Empresa Contratista</p>	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante las labores de preparación del terreno y movimiento de tierra.	Las labores de preparación del terreno y los movimientos de tierra conllevarán a una afectación del paisaje durante la fase constructiva.	Se deberá cubrir con sarán y plástico resistente el perímetro del Área de Proyecto con el objetivo de reducir el impacto visual, tanto del movimiento de tierra como del levantamiento de la obra gris.  El diseño paisajístico de las áreas verdes contemple el paisaje urbano y natural de las comunidades y terrenos aledaños, con el objetivo de internalizar los componentes escénicos locales.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Presencia de maquinaria pesada e incremento de flujo vehicular	FÍSICO	Aire	Contaminación de aire por gases tóxicos y gases de efecto invernadero.	Alteración de la calidad química del aire por emisión de gases tóxicos provenientes de la flota vehicular. Se incluyen los gases de efecto invernadero (GEI).	Todos los vehículos y maquinaria pesada (que lo requiera) deberán de contar con la revisión técnica vehicular (RTV) al día.  En caso de presentarse una anomalía en la fuga de gas, la maquinaria, o bien, el vehículo deberán ser retirados inmediatamente del área del	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)  OBIS P015 (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de los protocolos para el control de emisiones de gases de efecto invernadero y el de almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						<p>proyecto. El mismo podrá reincorporarse una vez que haya sido reparada la anomalía.</p> <p>Gestión de hidrocarburo en la flota vehicular:</p> <p>Se debe de llevar un monitoreo diario de la maquinaria presente en el sitio, inspeccionando la presencia de fugas y derrames.</p> <p>La maquinaria que descansa en el sitio debe de hacerlo sobre una lona impermeable para proteger el suelo.</p> <p>La recarga de combustible se debe de realizar en sitios adaptados para tal fin.</p> <p>Si un vehículo o máquina cuenta con un daño significativo que promueve el derrame de hidrocarburo deberá retirarse del AP de forma inmediata.</p>					
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre	Eventuales atropellos de fauna	Se debe impartir una inducción		Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento	Responsable de la Gestión y	Debe de contemplarse

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				por tránsito de maquinaria pesada y otros vehículos (asociados a la construcción).	silvestre y doméstica por el tránsito de la maquinaria pesada y vehículos asociados a la construcción.	sobre Protección de la Cobertura Vegetal y la Fauna a todo el nuevo personal que sea contratado por el Contratista, incluyendo Subcontratistas.  Se deberá colocar rotulación que advierta sobre la presencia de fauna silvestre y solicitando reducir la velocidad.  En los sectores donde existan cuerpos de agua naturales, se deberá zonificar y restringir el tránsito, prohibiendo la circulación de estos en ciertos sectores, con el propósito de brindarle sitios de refugio e interconexión a la fauna nativa.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)		Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del protocolo de gestión de la cobertura vegetal y la fauna.	Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Eventuales accidentes de tránsito debido a la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción de la Obra.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por presencia de maquinaria pesada durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social al darse la movilización de maquinaria pesada relacionada con la construcción, dado que se afecta el tránsito vial.	mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
	Levantamiento de obra gris	FÍSICO	Suelo	Afectación del suelo por infraestructura permanente.	Impermeabilización temporal del suelo por construcción de obra permanente.	Dado que en este tipo de OBI se requiere la impermeabilización completa del suelo para la construcción de un nuevo tramo de carretera, se establece como medida de compensación ambiental, el mejoramiento de las áreas verdes a mantener dentro del derecho de vía en la en el intercambio Río Segundo, entre el puente del Río Torres-Intercambio Circunvalación y en la Estación de Peaje Los Arcos y en el conector Castella, a través de la siembra de especies de árboles y arbustos nativas, considerando y atacando lo referente a la	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						normativa en seguridad vial.					
			Aire	Contaminación por ruido durante labores de levantamiento de obra gris.	Alteración de los niveles acústicos del entorno por generación de ruido por maquinaria y herramientas.	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de Control de Emisión de Ruido.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación del bienestar social por levantamiento de obra gris durante la fase de construcción.	Impacto directo en el bienestar social de la población vecina y colindante al sitio de construcción	Para el control del ruido en el área del proyecto, se permitirá: a) el transporte de materiales, b) La operación de	OBIS P012: (Control de Emisión de Ruido)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental evidenciando el cumplimiento del protocolo de	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión:	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					por generación de ruido y vibraciones.	maquinaria pesada como retroexcavadoras, compactadoras vagonetas, camiones, tráiler, entre otros y c) todas aquellas que se identifiquen con una emisión de ruido mayor a 70 dB(A) medidos a un metro de distancia de la fuente, únicamente entre las 6:00 y las 18:00 horas.  Se prohibirá el uso de sirenas, alarmas u otro tipo de fuente de ruido innecesario, lo cual solamente podrá ser usado en caso de emergencia o accidente.			Control de Emisión de Ruido.	Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase constructiva.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.					
	Transporte de tierra y residuos constructivos	FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por levantamiento de polvo en las bateas de las vagonetas que transportan el material residual.	Alteración de la calidad física del airea por levantamiento de columnas de polvo durante el transporte de tierra residual.	Se debe utilizar la capota de la batea en las vagonetas que transporten la tierra residual y otros escombros, al sitio de depósito (escombrera o tajo), de forma que tape en su totalidad a todo el residuo e impida la generación de columnas de polvo, así como la caída de material sobre la vía.	OBIS P010: (Manejo de Suelo y Control de Partículas)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencia el cumplimiento del protocolo de Manejo de Suelo y Control de Partículas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Generación de accidentes de tránsito por presencia de piedras, escombros y residuos generados durante el transporte del material residual por el movimiento de tierra.	Eventuales accidentes de tránsito por presencia de rocas o residuos sobre la vía por un inadecuado traslado del material residual producto del movimiento de tierra.						
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social durante el traslado del material residual del movimiento de tierras.	Impacto directo en el bienestar social de la población por afectación de la vía principal, causada por la caída de bloques, escombros o tierra, durante el traslado del material residual en vagonetas.						
	Almacenamiento y Manejo de Hidrocarburos	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por hidrocarburos.	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
					contaminación con hidrocarburos.	intemperie, contar con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)		manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por un eventual derrame de hidrocarburo, durante el almacenamiento y manipulación.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones durante el almacenamiento y manipulación del hidrocarburo.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual	Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja					
			Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por derrame de hidrocarburo, durante su almacenamiento y manipulación a lo largo de la fase constructiva.	Impacto directo sobre la fauna terrestre por contaminación con hidrocarburo por un eventual						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por incidentes con hidrocarburos.	Generación de incendios o explosiones asociados al manejo y almacenamiento de hidrocarburos que podrían afectar significativamente a la población colindante.	retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.  Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					
	Generación de Residuos Sólidos	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos sólidos durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos ordinarios y constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	Esta gestión debe considerar la recolección,	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)				

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por residuos sólidos.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de residuos sólidos que permite la presencia de animales vectores de enfermedades y con comportamiento tipo plaga.	clasificación, el acopio y tratamiento final.					
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.						
	Generación de Aguas Residuales	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación del agua subterránea por aguas residuales durante etapa de construcción.	Alteración de las calidades microbiológicas del agua subterránea por contaminación con aguas residuales.	El manejo de aguas residuales se efectuará mediante casetillas sanitarias portátiles, definiendo una cantidad de 1 casetilla por cada 10 personas.  La empresa subcontratista a cargo de las casetillas deberá	OBIS P009: (Control y Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias)  OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista donde se haga constar la sustitución y manejo de las casetillas sanitarias portátiles.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por aguas residuales durante etapa constructiva.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por aguas residuales ordinarias y constructivas.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de fauna terrestre y voladora por inadecuada gestión de aguas residuales, durante la fase constructiva.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de las aguas residuales que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades y malos olores.	sustituirlas con un período de una vez a la semana.  En caso de manejarse el agua residual por medio de un sistema de tanque séptico, el mismo debe contar con estudios de percolación previos y con el debido diseño de drenaje.					
		SOCIAL	Bienestar Social	Afectación de la población colindante por aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población colindante por un inadecuado manejo de las aguas residuales ordinarias y constructivas que permite la proliferación de animales vectores de enfermedades, además de la generación de malos olores.						
	Regulación de tránsito por trabajos en la vía	SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del tránsito durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el tránsito vial durante las labores de regulación del mismo, para llevar a cabo las obras durante la fase constructiva.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase constructiva.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular, durante la fase constructiva.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.				Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de regulación del mismo durante la fase constructiva.	Perturbación del tránsito vial durante la fase constructiva, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.						
			Recurso Económico	Afectación del recurso económico durante la regulación del tránsito vial.	Impacto directo en la economía de las personas que se vean afectadas por la regulación del tránsito.						
OPERACIÓN	Chapea	BIÓTICO	Flora terrestre	Afectación de cobertura vegetal por labores de chapea durante la fase operativa.	Impacto directo sobre las plantas terrestres a orilla de la vida, al ser eliminadas como parte de las labores de chapea por seguridad vial.	Las labores de chapea deben restringirse a las orillas de la vía que estén determinadas por el área de derecho de vía y se debe respetar las áreas verdes arborizadas y trabajadas bajo un diseño paisajístico por parte del Proyecto.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase constructiva.	Bitácora de seguimiento ambiental del protocolo de Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación del tránsito vial por labores de chapea durante	Impacto directo sobre el tránsito vial durante chapea a lo largo de las orillas de la vía,	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				la fase operativa.	durante la fase operativa.	Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.			cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación positiva del paisaje por mantenimiento de áreas verdes a través de las labores de chapea.	Las labores periódicas de chapea evitan la generación de ambientes ruderales.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Limpieza de cunetas,	BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al	Se debe implementar una gestión integral de		Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del	Responsable de la Gestión y Administración:	Debe de contemplarse dentro de la

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	alcantarillas y puentes			gestión de residuos sólidos generados por la limpieza de cunetas y puentes durante la etapa operativa.	crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.	residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.  Esta gestión debe considerar la recolección, clasificación, el acopio y tratamiento final.	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)		Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de limpieza de cunetas y puentes durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial durante la limpieza de cunetas y puentes, a lo largo de la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se evite la presencia de peatones y vehículos dentro del área de intervención, de manera que se evite la generación de accidentes.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las labores de limpieza de cunetas y puentes, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.					Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Belleza Escénica	Afectación del paisaje y belleza escénica durante la fase constructiva por una inadecuada gestión de los residuos sólidos.	Una inadecuada gestión de residuos sólidos puede conllevar a la generación de ambientes ruderales que afectan directamente la belleza escénica.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por sustitución de	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				señales y barreras.		temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)		Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de la fauna terrestre por inadecuada gestión de residuos sólidos durante sustitución de señales de tránsito y barreras.	Impacto directo en la fauna terrestre y voladora, al crearse un ambiente ruderal por una inadecuada gestión de los residuos sólidos que promueva la proliferación de animales portadores de enfermedades.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación y sustitución de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de sustitución y reparación de señales de tránsito y barreras, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
						asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.				Responsable de Obra: Empresa Contratista	
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Campañas de pavimentación y pintura de señalización horizontal	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por residuos asfálticos y de pinturas, durante fase operativa.	Alteración de las calidades físico-química del suelo por contaminación con sustancias peligrosas.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		BIÓTICO	Flora Acuática	Afectación de plantas acuáticas por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en	Impacto directo sobre flora acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.		OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)			Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	



ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				la fase operativa.		acuerdo con sus características.	OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)				
			Fauna Acuática	Afectación de fauna acuática por derivados de hidrocarburos y pintura, durante labores de mantenimiento de la calzada en la fase operativa.	Impacto directo sobre fauna acuática por contacto directo con derivado de hidrocarburo y sustancias especiales, tales como la pintura.						
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de bacheo y recarpeteo, como parte de las campañas de pavimentación y pintura de señales horizontales durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de las campañas de pavimentación y pintura de la señalización horizontal, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
	Reparación de infraestructura permanente	FÍSICO	Suelo	Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos por reparación de infraestructura permanente.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por residuos sólidos constructivos.	Se debe implementar una gestión integral de residuos sólidos que incluya el establecimiento temporal de centros de acopios donde se almacenen provisionalmente los residuos sólidos, ordinarios y constructivos, de acuerdo con sus características.	OBIS P008: (Control de Aguas Residuales de Construcción)  OBIS P016: (Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos)	Durante la fase operativa.	Bitácora de seguimiento ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Constructivos.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
		SOCIAL	Seguridad Vial	Afectación de la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente durante la fase operativa.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de reparación de infraestructura permanente, durante la fase operativa.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la reparación de infraestructura existente, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.						

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Empleo	Generación de empleo directo e indirecto.	Generación de empleo directo e indirecto, a través de la contratación del Contratista y sus respectivos subcontratistas, durante la fase constructiva.	Toda contratación que efectúe el Contratista debe cumplir con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.  El Contratista debe asegurarse que todas las contrataciones que realicen los subcontratistas cumplan con la normativa vigente en materia laboral, seguridad social y seguros.	OBIS P004: (Contratación de Mano de Obra)  OBIS P017 (Seguridad Ocupacional)	Durante la fase operativa.	Presentación de planillas del Contratista y Subcontratistas.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Previo al inicio de la actividad constructiva, se debe coordinar e implementar el Plan de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal, de manera que se mitigue el impacto sobre tránsito vehicular, manteniendo un flujo regulado, a la vez que evita la generación de accidentes de tránsito.	OBIS P005: Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal	Durante la fase operativa.	Bitácora de Seguimiento Ambiental del Contratista que evidencie el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito.	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1  Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto económicos del Contratista
	Atención de derrames de sustancias peligrosas	FÍSICO	Agua Subterránea	Contaminación de agua subterránea con hidrocarburos debido a	Alteración de las calidades físico-química del agua subterránea por	El almacenamiento de hidrocarburos debe estar protegido de la intemperie, contar	OBIS P013: (Cobertura Vegetal, Fauna y Belleza Escénica)	Durante la fase operativa.	Protocolo de seguimiento semanal sobre el almacenamiento y manipulación de	Responsable de la Gestión y Administración: Fidecomiso Ruta 1	Debe de contemplarse dentro de la oferta y presupuesto

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
				derrames sobre la vía.	contaminación con hidrocarburos.	con una buena aireación. Debe contar con las hojas de seguridad de acuerdo con el producto almacenado, debe contar con los extintores correspondientes. Los productos almacenados deben cumplir con los requerimientos particulares de manipulación y almacenamiento. El personal a cargo debe contar con la capacitación respectiva para esta actividad.  Se debe contar con kit para la atención de derrames de hidrocarburo y sustancias peligrosas el cual requiere incluir como mínimo: material absorbente (tipo Naturesorb), degradante de hidrocarburo (tipo	OBIS P014: (Almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas)		hidrocarburos y sustancias peligrosas.	Responsable de la Supervisión: Empresa Supervisora  Responsable de Obra: Empresa Contratista	económicos del Contratista
			Suelo	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo en la vía.	Alteración de las calidades físico-químicas y bióticas por derrames de hidrocarburos.						
			Aire	Contaminación del aire por eventuales incendios causados por explosiones por derrame de hidrocarburos sobre la vía.	Alteración de la calidad física del airea por generación de humo debido a explosiones por derrame de hidrocarburo.						
		BIÓTICO	Fauna Terrestre	Afectación de cobertura vegetal por derrame de hidrocarburo, durante eventuales accidentes sobre la vía, donde se produce el derrame de este tipo de sustancia.	Impacto directo sobre las plantas terrestres por contaminación con hidrocarburo por un eventual accidente sobre la vía.						
				Afectación de la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.	Impacto directo sobre la seguridad vial por labores de atención y limpieza por motivos de derrames de hidrocarburo.						
		SOCIAL	Seguridad Vial								

ETAPA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS AMBIENTALES (CORRECTIVAS)	PROTOCOLO DE REFERENCIA A CUMPLIR	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUTAR LAS MEDIDAS	COSTO DE LA GESTIÓN
			Bienestar Social	Afectación del bienestar social por labores de regulación del tránsito vehicular como parte de la atención de derrames de hidrocarburo sobre la vía, durante la fase operativa.	Impacto directo sobre el bienestar social durante la regulación del tránsito vehicular, dado que el mismo repercutirá en el tiempo efectivo y su relación con el estrés.	Microcat), equipo de limpieza, pala, bandeja retenedora de hidrocarburo y bolsas de plástico para la recolección del estropajo y material contaminado.					
			Tránsito Vial	Afectación del tránsito vial por labores de mantenimiento y conservación durante la fase operativa.	Perturbación del tránsito vial durante la fase operativa, lo cual repercute en una afectación de la calidad de vida y de la salud de los usuarios.	Tanto el sitio de almacenamiento como la maquinaria y vagonetas deben contar con el kit para la atención de derrames.					

## 7. EVALUACIÓN DE EVENTOS NATURALES Y PLAN DE CONTINGENCIAS

A efectos de analizar y evaluar los riesgos ambientales de las OBIS, se utilizó como referencia la norma UNE 150008<sup>6</sup>, que establece todos los requisitos y pautas a seguir a la hora de realizar la evaluación y cuantificación de los riesgos ambientales que inciden en un Proyecto, de acuerdo al entorno con cual interactúa.

Se procedió a realizar la evaluación de riesgo para cada una de las fuentes de riesgo ambiental identificadas, incluyendo los eventos de caída de bloques (estabilidad de laderas), sismos y caída de ceniza, señaladas por el hidrogeólogo del equipo consultor, siguiendo para ello la metodología indicada en la Norma de referencia.

Se incluyó la amenaza de inundación, considerando la misma como una consecuencia directa de un evento hidrometeorológico.

Como resultado de la valoración se obtuvo los siguientes índices de gravedad del entorno (natural, social y socioeconómico), que son descritos en las siguientes tablas:

Tabla N.º 55. Matriz de estimación del riesgo ambiental sobre el entorno natural.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO NATURAL				GRAVEDAD DEL ENTORNO
CÓDIGO	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	RIESGO	
N1	Tormentas Eléctricas	5	15	RIESGO MEDIO
N2	Sismos	3	9	RIESGO MODERADO
N3	Caída de Bloques	4	8	RIESGO MODERADO
N4	Incendios	4	16	RIESGO ALTO
N5	Caída de Ceniza	3	6	RIESGO MODERADO
N6	Inundaciones	2	6	RIESGO MODERADO

<sup>6</sup> UNE 150008 "Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental".



Tabla N.º56. Matriz de estimación del riesgo ambiental sobre el entorno humano.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO HUMANO				GRAVEDAD DEL ENTORNO
CÓDIGO	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	RIESGO	
S1	Tormentas Eléctricas	5	20	RIESGO MEDIO
S2	Sismos	3	9	RIESGO MEDIO
S3	Caída de Bloques	4	12	RIESGO MEDIO
S4	Incendios	4	16	RIESGO ALTO
S5	Caída de Ceniza	3	6	RIESGO MODERADO
S6	Inundaciones	2	6	RIESGO MODERADO

Tabla N.º57 Matriz de estimación del riesgo ambiental sobre el entorno socioeconómico.

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO SOCIOECONÓMICO				GRAVEDAD DEL ENTORNO
CÓDIGO	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	RIESGO	
S1	Tormentas Eléctricas	5	20	RIESGO ALTO
S2	Sismos	3	9	RIESGO MODERADO
S3	Caída de Bloques	4	12	RIESGO MEDIO
S4	Incendios	4	16	RIESGO ALTO
S5	Caída de Ceniza	3	6	RIESGO MODERADO
S6	Inundaciones	2	6	RIESGO MODERADO

En la siguiente tabla se establecen las medidas de contingencia a ejecutar en caso que suceda alguno de los eventos valorados anteriormente.

Componente para el Plan de Contingencia	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	MEDIDA A EJECUTAR
Tormentas eléctricas	RIESGO MEDIO	<p>Hace referencia al evento de la rayería generada durante la presencia de tormentas eléctrica.</p> <p>La vulnerabilidad se relaciona en este caso con la exposición del entorno a la caída de un rayo, debido al área que ocupa del área de proyecto.</p>	<p>En casos de que hubiese rayería eléctrica, durante una tormenta, los trabajadores, inspectores y visitantes, deben de buscar refugio lejos de áreas arboladas, para evitar el impacto por un rayo.</p> <p>En caso de que se diese el impacto de un rayo a uno o a varias de las personas presentes en el área del proyecto, se debe de proceder a marcar el 9-1-1 e indicar lo sucedido, NUNCA se debe de mojar a la persona después de que está haya sido impactada por un rayo.</p>
Sismos	RIESGO MODERADO	<p>Corresponde la generación de un evento sísmico de gran magnitud, que podría provocar la caída de bloques o material de las laderas, así como la afectación de infraestructura civil.</p>	<p>En caso de que se dé un sismo, dependiendo de su magnitud y fuerza, la maquinaria debe de ser paralizada en el momento, así como toda labor que estén realizando los trabajadores.</p> <p>Durante el sismo, dependiendo de su fuerza y duración se deben de buscar y acudir a las zonas de seguridad ya</p>

Componente para el Plan de Contingencia	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	MEDIDA A EJECUTAR
			establecidas. Si al finalizar el sismo, existen personas que presentan heridas graves o choques emocionales, es necesario que estas personas sean atendidas de forma médica por profesionales, ya sea llevándoles a un sitio específico de atención médica, o bien, dependiendo de la gravedad del asunto, marcando el 9-1-1 y notificando lo sucedido.
Incendios	RIESGO ALTO	<p>Se relaciona con la generación de un incendio forestal, debido a la ubicación, condición climática, tipo de vegetación y entorno del área de proyecto.</p> <p>Puede ser causado de forma antrópica o bien, por la caída de un rayo durante una tormenta eléctrica.</p>	<p>Al iniciarse el incendio se debe proseguir a buscar y acudir a las áreas de seguridad y a su vez, evitar que personas ingresen al área del incendio, hasta que este sea controlado.</p> <p>Debe existir una brigada de incendios preparada en el proyecto, la cual debe acudir al incendio con la intención de controlarlo, si el incendio no es controlado es necesario notificar por medio del 9-1-1 a la estación de bomberos más cercana al área del proyecto, para que ellos controlen y apaguen el incendio. Si existiesen personas heridas por el</p>

Componente para el Plan de Contingencia	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	MEDIDA A EJECUTAR
			<p>incendio es necesario atenderlas de inmediato.</p> <p>Si las quemaduras son leves se tienen que atender con agua fría y pomadas especiales para quemaduras por fuego, si las heridas aumentan en gravedad es necesario llevar a estas personas a un centro médico cercano, o bien, al hospital.</p>
Caída de bloques	RIESGO MODERADO	<p>Corresponde a la caída de bloques u otro tipo de materiales procedentes de aquellos taludes expuestos mecánicamente, y que presentan condiciones de inestabilidad.</p> <p>La caída de bloques y material podría estar asociada a inestabilidad en las ladera y taludes, e intensificado por condiciones de alta pluviosidad.</p>	<p>Se debe realizar una revisión periódica y preventiva de los senderos, verificando que la misma se mantenga libre de obstáculos y objetos que restrinjan el paso del personal.</p> <p>Se debe realizar una revisión periódica y preventiva de las laderas, que acompañan los senderos y frentes de trabajo. Verificando la presencia de evidencias que muestren la posible caída de rocas o árboles.</p> <p>En caso de identificar puntos inestables, o bien, propensos a la caída de bloques y material, se debe</p>

Componente para el Plan de Contingencia	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	MEDIDA A EJECUTAR
			<p>proceder a estabilizar el talud de forma mecánica, para ello conformando terrazas, o bien, inclinando el talud bajo criterio geotécnico.</p> <p>En condiciones extremas, se debe valorar la colocación de una malla de acero anclada, o bien, alguna otra solución de ingeniería.</p> <p>Durante el evento, evacuar inmediatamente el área o zona del deslizamiento en dirección al punto de seguridad o encuentro.</p>
Inundaciones	RIESGO MODERADO	<p>Corresponde al incremento atípico del nivel de agua de los ríos Segundo, Torres, Alajuela, Ciruelas y la quebrada Seca, al punto tal que rebalsa la superestructura.</p> <p>El incremento en el nivel del agua podría estar asociado a un evento hidrometeorológico, tal como un huracán, o bien, un sistema de presión que provoque períodos y volúmenes importantes de precipitación.</p>	<p>En caso que se dé el incremento acelerado del nivel de agua del río (cabeza de agua), dependiendo de su magnitud y fuerza, la maquinaria debe de ser paralizada en el momento, así como toda labor que estén realizando los trabajadores.</p> <p>Durante el evento se debe buscar y acudir a las zonas de seguridad ya establecidas. Si al finalizar el evento, existen personas que presentan heridas graves o choques emocionales, es necesario que estas</p>

Componente para el Plan de Contingencia	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	MEDIDA A EJECUTAR
			personas sean atendidas de forma médica por profesionales, ya sea llevándoles a un sitio específico de atención médica, o bien, dependiendo de la gravedad del asunto, marcando el 9-1-1 y notificando lo sucedido.

## 8. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Se presenta a continuación un registro fotográfico de las condiciones actuales del área del proyecto y área de influencia directa para cada una de las OBIS.



**Fotografías 41 y 42.** Ruta N° 1. Puente sobre el río Torres. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Julio de 2018. **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 43 y 44.** Ruta N° 1. Circunvalación. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019. **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.





**Fotografías 45 y 46.** Ruta N° 1. Puente Juan Pablo II. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019. **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 47 y 48.** Ruta N° 1. Intercambio Castella. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019. **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 49 y 50.** Ruta N° 1. Peaje Los Arcos. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 51 y 52.** Ruta N° 1. Paso a desnivel Firestone. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.





**Fotografías 53 y 54.** Ruta N° 1. Puente sobre el río Segundo. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 55 y 56.** Ruta N° 1. Intercambio Río Segundo. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 57 y 58.** Ruta N° 1. Radial Río Virilla – Río Segundo. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 59 y 60.** Ruta N° 1. Puente sobre el río Ciruelas. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.





**Fotografías 61 y 62** Ruta N° 1. Intercambio Coyoil. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 63 y 64.** Ruta N° 1. Puente sobre el río Ciruelas. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Marzo de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 65 y 66.** Ruta N° 1. Intercambio FANAL. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Febrero de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 67 y 68.** Ruta N° 1. Intercambio Grecia. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Febrero de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.





**Fotografías 69 y 70.** Ruta N° 1. Intercambio Naranjo. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Febrero de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.



**Fotografías 71 y 72.** Ruta N° 1. Intercambio Río Grande. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Febrero de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.





**Fotografías 73 y 74.** Ruta N° 1. Puente sobre el río Torres. Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón. **Fecha:** Febrero de 2019 **Fuente:** Fideicomiso Ruta 1.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Estado de la Nación. (2015). *"Carpeta de Prensa"*. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.estadonacion.or.cr/>
- Bermúdez, P. 2018. Estudio Biológico de las Obras Impostergables del Fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus Radiales. Informe Técnico.
- IDOM-DEHC. 2019. Estudios y anteproyecto de las Obras Impostergables del Fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus Radiales. Lote 1A: Proyecto de Rehabilitación y Ampliación de los Puentes Río Alajuela y Río Ciruelas. Informe Técnico.
- IDOM-DEHC. 2019. Estudios y anteproyecto de las Obras Impostergables del Fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus Radiales. Proyecto de Demolición y Construcción del nuevo puente sobre el Río Segundo y el nuevo paso inferior Firestone. Informe Técnico.
- IDOM-DEHC. 2019. Estudios y anteproyecto de las Obras Impostergables del Fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus Radiales. Lote 2A: Proyecto del Conector Barreal-Castella y la nueva Estación de Peaje Los Arcos. Informe Técnico.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). *"X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011: Características Sociales y Demográficas"*. San José, Costa Rica. Disponible en: [www.inec.go.cr](http://www.inec.go.cr)
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2018). "Índice de desarrollo social 2017". San José, Costa Rica: MIDEPLAN. Disponible en: <https://www.mideplan.go.cr/>
- Norma UNE 15008:2008 Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental. AERNOR. España.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2013). "Indicadores Cantonales". San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Disponible en: <https://www.estadonacion.or.cr/>
- Geoambiente S.A. 2011. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Corredor San José-San Ramón: Ampliación y Mejoras de la Autopista General Cañas. Expediente No 431-2001.
- Sistema Nacional de Información Territorial. 2019. Disponible en: <http://www.snitcr.go.cr/>