

Panamá, 17 de mayo de 2023.
CIAM-013-2023



Centro de Incidencia
Ambiental • Panamá

M.A.
A.A.
C-19623
AP
22/5/23

Ingeniero
Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E.S.D.

Respetado Ing. Domínguez:


Por este medio remitimos comentarios y observaciones sobre el Estudio del Impacto Ambiental denominado "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE LA CARRETERA QUEBRADA ANCHA – MARÍA CHIQUITA" presentado por el Ministerio de Obras Públicas, solicitando que el Estudio sea rechazado para dar lugar a una revisión profunda de la alineación propuesta por promotor, la necesidad de una recategorización (Categoría III) y la evaluación de los impactos que proyectos carreteros como este presentan para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible al que aspira Panamá.

Atentamente,


Joana Abrego García
Gerente Legal

Con el apoyo de:



 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL RECIBIDO	
Por: _____	
Fecha: 17/5/23	
Hora: 3:27 pm	

El proyecto es incompatible con múltiples normas ambientales; de aprobarse se incurriría en violación de la normativa ambiental. A continuación, detallamos cada una de las incompatibilidades que justifican el rechazo del EslA:

- **Texto Único de la Ley 41 de 1ro de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.**

En su artículo 62 la Ley General de Ambiente establece que el uso de los suelos debe ser compatible con su vocación y aptitud ecológica, de acuerdo con los programas de ordenamiento ambiental del territorio nacional, evitándose prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ambientales adversos. Por otro lado, en su artículo 54 establece el compromiso del Estado de estimular la creación de reservas naturales privadas y servidumbres ecológicas en terrenos privados.

Sin embargo, el EslA del proyecto de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita propone una alineación que atraviesa el área clave de biodiversidad de Santa Rita, inmediatamente adyacente al Parque Nacional Chagres; el propio EslA identifica en la p. 79 que las áreas del proyecto están compuestas por suelos VI-VII, que de acuerdo con la Resolución 05-98 de 22 de enero de 1998 tienen aptitud preferentemente forestal. Santa Rita presenta alta biodiversidad y endemismo, especialmente en plantas, y funciona como un corredor biológico entre el Parque Nacional Chagres y el Parque Nacional Portobelo; es una "isla" de bosque submontano en medio de bosques de tierras bajas¹, y justo estas cualidades han llevado a la creación de varias reservas naturales privadas.

Por lo anterior, la propuesta de un proyecto carretero a través de zonas boscosas, alta biodiversidad y reservas naturales privadas establecidas para conservar el bosque es contraria a las supra citadas disposiciones de la Ley General de Ambiente, ya que no es cónsona con la vocación y aptitud ecológica de los suelos y merma iniciativas de conservación privadas previamente establecidas, con las que sí existe compatibilidad.

- **Ley 287 de 24 de febrero de 2022, "Que reconoce los derechos de la Naturaleza y las obligaciones del Estado relacionadas con estos derechos".**

En su artículo 7 la Ley 287 de 2002 establece la obligación del Estado de velar por la aplicación de todas las medidas administrativas, legales y técnicas, entre otras, necesarias para restringir los efectos de actividades humanas que puedan contribuir a la extinción de especies, destrucción de ecosistemas y alteración permanente de los ciclos naturales y el clima. La Ley establece en su artículo 8 el principio *In dubio pro natura*, cuya aplicación requiere que ante cualquier conflicto o controversia en el que la Naturaleza se encuentre en situación de vulnerabilidad, prevalezca aquella interpretación que aplique el sentido más amplio y favorable para salvaguardar y garantizar los derechos de la Naturaleza y la preservación del ambiente; en caso de contradicción en los procesos ante instituciones de toma de decisiones, deberán ser resueltos dando preferencia a las alternativas menos perjudiciales para la Naturaleza.

Siendo que la realización del proyecto de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita favorecería las condiciones para la depredación de especies endémicas y causaría daño irreparable a los bosques de Santa Rita, su autorización sería contraria a lo preceptuado por la Ley 287 de 2023. Corresponde entonces al Ministerio de Ambiente aplicar el principio *In dubio pro natura* y rechazar el EslA.

- **Ley 2 del 12 de enero de 1995, "Por la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992".**

El artículo 6 del Convenio sobre la Diversidad Biológica establece para Panamá como país parte, el compromiso de integrar en la medida de lo posible la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales e intersectoriales. En el caso que nos atañe, Panamá está incumpliendo con esta obligación ya que su Ministerio de Obras Públicas (MOP) uno de los principales, sino el más importante de los promotores de nuevos desarrollos e infraestructuras del país, de forma reiterada rehúye de la integración de variantes de conservación de la biodiversidad en la planificación de obras públicas.

¹ Candanedo, I., E. Ponce y L. Riquelme. Compiladores. 2003. Plan de Conservación de Área para el Alto Chagres. The Nature Conservancy (TNC) y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Panamá, República de Panamá. Disponible en: <https://www.fundacionchagres.org/wp-content/uploads/2019/10/plan-de-conservacion-de-alto-chagres-2003.pdf>

En la etapa licitatoria para la elección de contratista del proyecto de Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita, CIAM y ADOPTA Bosque alertaron al MOP sobre la necesidad de un nuevo alineamiento que no comprometiese al Parque Nacional Chagres ni el área de biodiversidad de Santa Rita. Sin embargo, el MOP insiste en fragmentar áreas importantes de biodiversidad con la realización de este proyecto carretero, modalidad que ha adoptado incluso desde 2019 cuando promovió la ampliación de la carretera Omar Torrijos a costa de la deforestación y degradación del Parque Nacional Camino de Cruces, cuya aprobación de EslA por parte del Ministerio de Ambiente eventualmente fue declarada ilegal por la Corte Suprema de Justicia.

Ante este escenario en el que la conservación de biodiversidad es soslayada en la planificación de infraestructuras y obras públicas, es necesario que el Ministerio de Ambiente requiera de su implementación para cumplir con los compromisos internacionales asumidos por Panamá y rechace el presente EslA.

En adición, el EslA presenta múltiples falencias y vacíos técnicos que ameritan su rechazo. Procedemos a listarlos y describir cada uno de ellos en detalle:

I. El Estudio presentado no corresponde a la obra que se realizaría y deliberadamente se ha fragmentado para evadir la categorización correspondiente (EslA Categoría III).

La descripción y análisis del proyecto no corresponde al estudio; este ha sido modificado como se señala en la Nota SG-OPE-262-2023 con firma del Secretario General del Ministerio de Obras Públicas en respuesta a la Primera ampliación:

“Tal cual fue indicado en las generalidades de este documento, tras realizar una revisión del proyecto, se ha tomado la decisión de disminuir el alcance del Estudio Impacto Ambiental antes descrito, separando el tramo desde la estación 0K+000 a la estación 11K+300, ubicado dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá N.º 115, el cual será presentado para evaluación del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) bajo un nuevo Estudio de Impacto Ambiental (EslA), luego de obtener la viabilidad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Ante lo expuesto, toda respuesta contenida en esta primera aclaratoria corresponde al tramo desde la estación 11K+300 (DATUM WGS 84, Zona 17P, 1035235.9m N y 641002.24m E) a la estación 25K+095 (DATUM WGS 84, Zona 17P, 1044950.21 m N y 638219.51m E). Dentro del Anexo N.º 2 se presentan coordenadas del alineamiento a mantener dentro del alcance del estudio.” (Énfasis añadido)

Lo anterior tiene múltiples implicaciones:

1. El EslA fue presentado de manera prematura, sin la debida evaluación por parte del promotor y consultor. Los impactos no habían sido correctamente analizados y el proyecto implicaba situaciones que el EslA no contempló.
2. Lo propuesto requiere una total restructuración, desde las coordenadas, mapas, línea base, información física y análisis de impactos que corresponden a otra situación, no a la que ha sido presentada.
3. No se tiene la viabilidad de la ACP. Es decir, de aprobarse el EslA daría visto bueno a un proyecto que potencialmente afecta al Canal y no era de conocimiento de esta autoridad, menos contar con los permisos correspondientes

La ampliación de un EslA se realiza para solicitar las aclaraciones necesarias y que el Ministerio de Ambiente pueda tomar las mejores decisiones en función de la información aportada. La ampliación no es una etapa para modificar los estudios con excesivas deficiencias, como ha ocurrido en este caso.

La fragmentación de un proyecto en múltiples EslAs es una práctica nociva con repercusiones negativas, que busca escapar de la categorización que realmente corresponde (en este caso sería un EslA Categoría III) y reducir en “apariencia” los impactos de una obra o actividad. La fragmentación impide tener una perspectiva global de los impactos sinérgicos y acumulativos que tendría toda la obra, o de las capacidades que tiene el sitio donde éste se pretende

construir. Contradice la definición de Evaluación de Impacto Ambiental como “un sistema de advertencia temprana que opera a través de análisis continuo y que, mediante un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes, permite tomar decisiones preventivas sobre la protección del ambiente”.

Por las anteriores razones el EslA en cuestión debe ser rechazado.

II. En la zona de la carretera se alterarían especies únicas, situación que no es abordada por el EslA ni por la ampliación presentada

Según la descripción en el documento original se establece que:

Los bosques que se ubican a lo largo del proyecto además de brindar una serie de servicios ambientales a la población y ser custodios de la fauna, albergan especies de flora de gran importancia por su rareza, distribución restringida, por el hecho de encontrarnos en condiciones que permiten el crecimiento de especies endémicas, por poseer especies de las que prácticamente no conocemos nada de su ecología, por contar con especies inéditas e incluso posibles nuevos registros para la flora de Panamá y nueva especie

En informes MEMORANDO DRCL-SEEIA-014-0803-2023 y MEMORANDO DRCL-SEEIA-019-2903-2023 hacen las siguientes observaciones: a) que en el alineamiento propuesto se encuentran bosques bien conservados, en su mayoría bosques maduros donde existen especies de importancia ecológica para Panamá y otras por conocer (páginas de la 91-118 del EslA); b) existen abundantes canales pluviales recorriendo la zona, lo cual puede aumentar la erosión al realizar la obra en una zona con frecuentes lluvias; c) no describe los impactos sobre la Reserva Natural Privada propiedad del Sr. Esteban Alfonso Lee perteneciente a la Red de Reservas Privadas de Panamá; d) existe en la zona alineamiento de otra ruta, un camino rural que conduce a Sierra Llorona hasta Maria Chiquita, lo cual podría ser una alternativa a la propuesta; e) la necesidad de establecer un nuevo alineamiento para el proyecto

En función de esto, se remite consulta por parte de la Dirección Regional de Coón, la unidad Ambiental de ACP, la Dirección de Forestal, múltiples comentarios que son expresados en la ampliación en donde se menciona el valor de los bosques secundarios y maduros que deben ser considerados durante la evaluación del proyecto. Cuestionamientos que son solicitados a lo largo de toda una serie de preguntas: 2, 4ª, 4b, 4c, 4e, 4f, 4g, 4h, 4i, 4j, 8ª, 9ª, 9b, 9c, 9d, 10.

Sin embargo, la información complementaria aportada por el promotor no responde a ninguno de estos cuestionamientos.

Ejemplo de esto, la respuesta a la pregunta 4:

En cuanto a la descripción forestal, dentro del estudio fue presentado el inventario forestal con el listado de las especies existentes en el proyecto. No obstante, no se incluyó la localización de las especies de flora protegidas puesto que de presentarse esta información y hacerse pública, podría crear avanzadas de terceros en busca de estos especímenes y afectar o comprometer al proyecto.

Dicho esto, la descripción de flora e inventario forestal se presentó con el listado de las especies existentes en el proyecto; no se incluyó la localización de las especies de flora protegidas por las siguientes razones:

- ✓ *No es solicitado en los EslA.*
- ✓ *De presentarse esta información y hacerse pública podría crear avanzadas de terceros en busca de estas plantas y afectar o comprometer al proyecto. Algunas de estas plantas ya han sido registradas en el herbario de la Universidad de Panamá y mantiene ubicación específica y cuenta con permisos de colecta para el área y podría verse afectado en caso de que se divulgue la ubicación de estas especies.*

Las diferentes preguntas de la nota de ampliación no son respondidas, muy por el contrario, se

repite información presentada en el EslA y cuya escasa claridad provocó toda la serie de preguntas o se cuestiona a la autoridad en su competencia de solicitar información que considere necesario para evaluar los vacíos que tiene el documento principal.

III. El EslA no evalúa el efecto de las carreteras sobre los ecosistemas donde se realizarían las alteraciones ni presenta medidas concretas contra los impactos que se generen.

Los estudios de impacto ambiental deben contener toda la información posible sobre los impactos a generarse y las medidas congruentes para reducirlos. El presente EslA no hace ninguna de las dos cosas, ya que por una parte no cuantifica los impactos potenciales que pudiera generar el proyecto y por otro lado no presenta información sustentadas de que las medidas consideradas son suficientes para reducir los probables impactos que se generen.

Los impactos de la construcción de carreteras sobre áreas naturales han sido estudiados de forma extensa en los ecosistemas, en especial en el trópico, por lo que desde hace décadas son comprendidos los impactos ecológicos generados por las carreteras durante la construcción y su operación a corto, mediano y largo plazo.

Un resumen de los efectos ecológicos de las carreteras²:

Efectos durante la construcción:

- ✓ Hay una pérdida directa de hábitat y biota.
- ✓ Hay efectos derivados de la infraestructura y actividades de apoyo a la construcción.
- ✓ Los impactos pueden ocurrir más allá de las inmediaciones de la carretera; por ejemplo cambios en la hidrología, minería para agregados para la carretera pueden tener lugar en un área diferente. Por lo tanto, es importante acordar el límite geográfico para una evaluación de impacto.

Efectos a corto plazo (de una nueva carretera):

- ✓ La nueva superficie lineal crea un nuevo microclima y un cambio en otras condiciones físicas se extiende a diferentes distancias del borde de la carretera.
- ✓ El borde recién creado proporciona un hábitat para las especies del borde.
- ✓ La mortalidad de las plantas aumenta a lo largo del borde; y tales mortalidades pueden extenderse desde el borde de la carretera por distancias variables.
- ✓ La mortalidad de las plantas tiene efectos directos y secundarios sobre otros organismos.
- ✓ Parte de la fauna se mudará del área del camino como resultado de la pérdida de hábitat y perturbaciones físicas.
- ✓ Los animales son asesinados por el tráfico.

Efectos a largo plazo:

- ✓ Los animales continúan siendo asesinados por el tráfico.
- ✓ Los atropellos tienen efectos secundarios como carroña.
- ✓ La pérdida de hábitat y el cambio de hábitat se extiende más allá del borde de la carretera.
- ✓ Los cambios en las comunidades biológicas pueden extenderse a distancias variables desde el borde del camino.
- ✓ Hay fragmentación del hábitat y esto a su vez tiene implicaciones para el daño y la pérdida del hábitat, para la dispersión y la viabilidad de organismos y para el aislamiento de poblaciones.
- ✓ El hábitat de borde (o ecotono) y el tráfico en la carretera pueden facilitar la dispersión de algunos taxones, incluidas las especies de plagas.
- ✓ La dispersión de especies de plagas a través de ecotonos o tráfico puede tener efectos secundarios en las comunidades biológicas.
- ✓ Las estructuras asociadas, como puentes y túneles, pueden proporcionar hábitats para algunos taxones.
- ✓ La escorrentía de las carreteras afecta a las comunidades acuáticas.

² Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in ecology & evolution*, 24(12), 659-669.

- ✓ Las emisiones, la basura, el ruido y otras perturbaciones físicas pueden extenderse a la vegetación al costado del camino en distintas distancias y producir cambios en la composición de las especies.

Las consideraciones particulares que presenta el área del proyecto de la Carretera Quebrada Ancha – María Chiquita la hacen muy vulnerable a todos los impactos anteriormente mencionados: a) está en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chagres; 2) dentro de la cuenca de los ríos 115 (Cuenca del Canal) y 117 (Ríos Mandinga y Chagres); 3) sería directamente impactada en una superficie de 990,621.40 m² (incluyendo proyecto, servidumbre, botaderos), dentro de la cuenca del Canal, en una zona de alta biodiversidad y; 4) es un área para la que hay reportes de nuevas especies recién descritas, mencionadas por el mismo EsIA.

a. Las carreteras y vías como una causa de la fragmentación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad: El efecto barrera y aumento de la vialidad

Según Chen, H y Kopowski³:

“La fragmentación y destrucción del hábitat causada por el desarrollo de infraestructura como carreteras y puentes se reconoce como una de las principales amenazas para biodiversidad (Czech y Krausman, 1997; Forman y Alexander, 1998). Para mantener la conectividad del hábitat, la variabilidad genética y la población persistencia, la facilitación de los movimientos de los animales a través de los paisajes es fundamental (Frankham, 1996; Hanski y Gilpin, 1991). Carreteras y el tráfico pueden servir como barreras que impiden los movimientos de animales, disminuir la accesibilidad a recursos como alimento, vivienda o compañeros, llevar a la reducción en el éxito reproductivo y el flujo de genes, y en última instancia amenazan la persistencia de la población (Strasburg, 2006; Trombulak y Frissel, 2000). Los efectos de barrera de las carreteras se han documentado en una diversidad de fauna terrestre, incluidos los insectos (Bhattacharya et al., 2003), reptiles (Shepard et al., 2008), anfibios (Marsh et al., 2005), aves (Laurance et al., 2004) y mamíferos (Burnett, 1992)... Varios estudios han demostrado que incluso las carreteras estrechas 10-m de ancho con baja intensidad de tráfico son barreras para muchas especies (Forman y Alexander, 1998; Swihart y Slade, 1984). No solo las carreteras, sino también los claros abiertos, como los corredores de líneas eléctricas, pueden restringir los movimientos de los pequeños mamíferos en los bosques. (Goosem y Marsh, 1997)... La fragmentación del hábitat inducida por el hombre es una de las principales causas de la disminución de la biodiversidad (Farig, 2003)... Los ecosistemas forestales de todo el mundo han sido excesivamente fragmentados... sin embargo, el grado de fragmentación se ve exacerbado por la creciente demanda de aire libre actividades recreativas y de desarrollo, así como catastróficos eventos impulsados por el cambio climático (Allen et al., 2010; Food and Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2010)

Según Laurence et. al⁴ los efectos de borde son diversos cambios físicos y bióticos, asociado con los hombros de las vías a menudo abruptos, y claros lineales, son particularmente importantes en zonas tropicales selvas tropicales:

“Varios cambios relacionados con los bordes en el bosque la estructura, el microclima y la dinámica del bosque han sido observado cerca de claros lineales en el Amazonas, el Caribe y Australia tropical. Por ejemplo, los bosques dentro de los 50 a 100 m de los bordes experimentan mayores fluctuaciones diurnas en luz, temperatura y humedad, siendo típicamente más seco y caliente que los interiores de los bosques, con elevada mortalidad de los árboles, numerosos claros en el dosel y una proliferación de enredaderas adaptadas a las perturbaciones, malas hierbas y especies pioneras. Tales cambios pueden alterar la comunidad. composición y abundancia de muchas especies faunísticas grupos. En términos generales, las carreteras pueden considerarse como los enemigos de selvas tropicales. Aunque esencial en muchos casos para el ser humano actividades y desarrollo

³ (Chen, H. L., & Koprowski, J. L. (2016). Barrier effects of roads on an endangered forest obligate: influences of traffic, road edges, and gaps. Biological Conservation, 199, 33-40).

⁴ (Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. Trends in ecology & evolution, 24(12), 659-669.)

económico, mal planificadas o la expansión excesiva de la carretera puede resultar en daños irreparables o destrucción de los bosques. Caminos que penetran las regiones fronterizas remotas a menudo conducen a la invasión de bosques y destrucción (Tabla 1) y recomendamos que estos sean evitados siempre que sea posible. Las carreteras pavimentadas son particularmente dañinas porque tienden a generar redes de carreteras secundarias que pueden aumentar la escala espacial de sus impactos.

El efecto que conlleva el aumento de la ocupación en las zonas donde se plantea la carretera, así como la apertura de nuevas trochas o vías internas de los dueños de predios o tenedores de tierra, una vez se abra la "vía principal" es un tema que se deja de lado en el estudio de impacto ambiental, a pesar de su impacto acumulativo sobre toda la vegetación de la isla

b. Reducción de la diversidad de los ecosistemas: aumento de la mortalidad de especies, especialmente las relictas: el caso de los anfibios, aves y murciélagos. Aislamiento y contaminación

Según Bennett, V. 2017⁵: *"La mortalidad directa de la vida silvestre a través de colisiones entre vehículos y vida silvestre ha sido el impacto más ampliamente reconocido de las carreteras. durante las últimas tres décadas, no solo porque esas muertes son perceptibles para el público en general..."*

Un tema poco valorado en los estudios de impacto ambiental es la diversidad biológica de una zona y el frágil equilibrio que conlleva su permanencia. Según Laurance, W. F et, al 2009⁶:

"Primero, desde una perspectiva biológica, las selvas tropicales son caracterizada por una arquitectura compleja y singularmente microclima húmedo, oscuro y estable... muchas especies que están especializadas para las condiciones del interior del bosque y del sotobosque, incluidas algunas especies que evitan fuertemente bordes de bosque y no pueden atravesar ni siquiera bosques estrechos, claros de bosque. Otras especies tropicales son susceptibles a la caza, los atropellos, la depredación elevada y las especies invasiones cerca de las carreteras. El efecto neto es que, en virtud de su características únicas y abundancia de ecológicamente especies especializadas, las selvas tropicales y su biota son especialmente vulnerable a los cambios ambientales asociados con caminos y claros lineales. En el lado de aguas abajo de rellenos de carreteras, el flujo de agua puede verse obstaculizado, causando pequeñas los arroyos fallan y el estrés por desecación de la vegetación, especialmente durante la estación seca. Los cortes de caminos y las operaciones locales de extracción de arena y grava también pueden ser fuentes importantes de erosión (Figura 2b) y sedimentación de arroyos (de 35– 500 toneladas ha⁻¹ año⁻¹), impactando aún más ecosistemas y biota y aumentando la probabilidad de deslizamientos de tierra. Además, los aguaceros tropicales, cuando se concentran a través de unas pocas alcantarillas en arroyos, pueden socavar y encauzar el cauce, simplificando la vida acuática hábitats aguas abajo.

Otro tema no evaluado cuando se realiza la apertura en áreas con vegetación es la cantidad y tipos de sustancias contaminantes que se aumentan para los organismos de la zona y el efecto directo de los contaminantes generados. Según Laurance, W. F et, al 2009, (Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in ecology & evolution*, 24(12), 659-669). *"Las carreteras y autopistas pueden ser una gran fuente de sustancias químicas contaminantes polvo, metales pesados, nutrientes, ozono y moléculas orgánicas a menudo se elevan dentro de los 10 a 200 m de superficies de carreteras. La contaminación por plomo de los escapes de los automóviles puede ser especialmente problemático...Efectos de los contaminantes químicos y la escorrentía de nutrientes es probable que sean especialmente graves para los arroyos y humedales cerca de las carreteras, con grandes pulsos de contaminantes transportados por el agua y nutrientes que ingresan a los ecosistemas acuáticos con fuertes lluvias en el inicio de la estación húmeda.*

⁵ (Bennett, V. J. (2017). Effects of road density and pattern on the conservation of species and biodiversity. *Current Landscape Ecology Reports*, 2(1), 1-11.)

⁶ (Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in ecology & evolution*, 24(12), 659-669).

Tales contaminantes pueden tener efectos de gran alcance: por ejemplo, muchos invertebrados acuáticos y vertebrados son sensibles a la contaminación del agua; los nutrientes transportados por el agua pueden promover la eutrofización dañina; y los metales pesados a menudo se biomagnifican en cadenas alimentarias acuáticas...”

c. La afectación de las carreteras a la calidad del agua.

El estudio de impacto ambiental presentado no cuantifica los probables impactos sobre los ecosistemas acuáticos del lugar, quebradas, riachuelos permanentes e intermitentes. Todo esto es dejado de lado, sin que se evalúen cómo se verán afectados de forma permanente por una carretera y otras facilidades conexas en el lugar. Esto no es un tema menor, en un momento de crisis de agua, afectar a fuentes de agua con mecanismo de construcción del siglo XIX, no son la mejor alternativa. Y encontrándose en la cuenca del Canal.

Según Wemple et al, 2018⁷: “Las carreteras son una forma generalizada de perturbación con el potencial de afectar *negativamente* los procesos ecohidrológicos. Algunos de los crecimientos más rápidos en las redes viales están ocurriendo en los países en desarrollo, particularmente en los trópicos, donde las agendas políticas a menudo se enfocan en fortalecer la economía, mejorar la infraestructura, reforzar la seguridad nacional, lograr la autosuficiencia y aumentar el bienestar de los ciudadanos, a menudo a expensas del medio ambiente...”

“Los Impactos ecohidrológicos directos incluyen la obstrucción del movimiento de peces u otros animales acuáticos, organismos en los cruces de carreteras o el aumento de la mortalidad resultante de descarga de contaminantes nocivos en los arroyos y la zona costera de las carreteras (Trombulak & Frissell, 2000). Los impactos indirectos incluyen destrucción del hábitat de la corriente o interrupción de las redes alimentarias a través de cambios de la respuesta natural de la escorrentía de la corriente, mayores cargas de sedimentos relacionadas con erosión acelerada y/o pérdida de masa en y junto a la carretera prisma (Coffin, 2007; Forman & Alexander, 1998; Forman et al., 2003; Gucinski, Furniss, Zierner y Brookes, 2001; Larsen & Parks, 1997)”.

“Desde una perspectiva ecológica, los cambios inducidos por las carreteras en los patrones de sedimentación y escorrentía pueden inducir respuestas específicas de taxones de macroinvertebrados (Doeg & Milledge, 1991; Imbert & Perry, 2000; Molinos y Donohue, 2008; Richardson, 1985; Rosenberg y Viena, 1978; Shaw & Richardson, 2001), amplificando aún más el cambio en la estructura comunitaria del bentos (Larsen & Ormerod, 2010). Algunas carreteras tienen se ha demostrado que influye en el tiempo y la magnitud de los flujos de los arroyos, así como la calidad del agua a través de la entrega de sedimentos y contaminantes relacionados (p. ej., Forman & Alexander, 1998; Ramos Scharrón & LaFevor, 2016; Wemple, Jones y Grant, 1996)...Los sedimentos finos que ingresan a los arroyos aumentan la turbidez y/o las concentraciones de sólidos en suspensión (Grayson et al., 1993) tiempo de residencia del intercambio de la zona hiporreica (Boulton, Findlay, Marmonier, Stanley y Valett, 1998; Findlay, 1995; Jones y Holmes, 1996). La deposición de sedimentos reduce sustancialmente la superficie y intercambio subterráneo de agua y acorta el tiempo de residencia del agua, lo que conduce a niveles más bajos de oxígeno disuelto, cambios en los nutrientes retención y alteraciones de la química del agua (Strommer & Smock, 1989; Whitman y Clark, 1982). Junto con intercambio de agua superficie-subsuperficie, la composición del tamaño de las partículas determina la composición de invertebrados hiporreicos (Olsen & Townsend, 2003; Packman y Mackay, 2003; Richards & Bacon, 1994). En algunos ambientes tropicales, los efectos de gran alcance de sedimentación incluyen impactos en ecosistemas costeros sensibles (por ejemplo, Richardson, 1985; Rogers, 1990; Blanco, 1987). Por ejemplo, Corto et al. (2011) encontraron recientemente que las disminuciones de bajo nivel en los pastos marinos prados en Babelthraup, Palau, se relacionaron con el aumento de sedimentos carga de la construcción de carreteras. El sedimento que ingresa a la zona costera tiene la dualidad de reforzar el abastecimiento de alimentos en la zona costera, al tiempo que entierra, y por lo tanto asfixia, los organismos sésiles adheridos al sustrato (Bégin et al., 2014). También puede amenazar a otros organismos

⁷ (Wemple, B. C., Browning, T., Ziegler, A. D., Celi, J., Chun, K. P., Jaramillo, F., ... & Sawyer, D. (2018). Ecohydrological disturbances associated with roads: Current knowledge, research needs, and management concerns with reference to the tropics. *Ecohydrology*, 11(3), e1881.)

por la reducción de la radiación de onda corta necesaria para la síntesis. El entierro de los arrecifes de coral puede exacerbar la degradación de los arrecifes de coral y reducir las especies abundancia y diversidad en este frágil ecosistema (Friedlander & Parish, 1998)..."

... "Las carreteras también pueden afectar la conectividad acuática al bloquear los caminos entre cuerpos de agua, reduciendo la movilidad de muchos tipos de organismos acuáticos especies, incluyendo peces y macroinvertebrados (Gibson, Haedrich, & Wernerheim, 2005; Maitland, Poesch, Anderson y Pandit, 2016; Ward, Anderson y Petty, 2008). Maitland et al. (2016) recientemente mostró que los cruces de arroyos influyen en las características del hábitat abiótico, restringir la conectividad biótica e impactar la estructura de la comunidad de peces en escalas de corriente completa y dentro de la corriente (ver también Perkin y Gido, 2012). Los cruces de caminos con alcantarillas también pueden bloquear el paso río arriba de insectos acuáticos adultos, lo que reduce la densidad de larvas río arriba. de las carreteras (Blakely, Harding, Mcintosh y Winterbourn, 2006)... En entornos tropicales, Cooney y Kwak (2013) encontraron que los cruces en caminos pequeños ocasionalmente obstaculizar la migración de peces tropicales de agua dulce para los sitios estudiados en Puerto Rico...Las modificaciones de los regímenes hidrológicos debidas a la acción humana parecen ser la razón principal de la mortalidad de los manglares en los trópicos (Barreto, 2008; Sakho et al., 2011). Se ha demostrado que el bloqueo y las reducciones del flujo de agua de las mareas y la entrada de agua dulce de los terraplenes de las carreteras cambian la estructura, el vigor y los patrones de mortalidad de los rodales de manglares alterando la salinidad, los nutrientes, los potenciales redox, el pH, los sedimentos y los compuestos orgánicos. contenido de materia (Cardona & Botero, 1998; Rivera-Monroy et al., 2011)".

Finalmente se señala que "...la propensión de las carreteras a generar escorrentía; alto sedimento tasas de producción asociadas a las carreteras; alto grado de conectividad de caminos a sistemas de arroyos; concentración de contaminantes en las superficies de las carreteras; bloqueo físico de arroyos y sus llanuras aluviales por carreteras; y sensibilidad de los organismos acuáticos a los sedimentos generados por las carreteras y contaminantes... Debido a las condiciones prevalecientes en las áreas tropicales y la mayor sensibilidad de algunos ecosistemas tropicales, incluidos los arrecifes de coral, pastos marinos, manglares y bosques primarios, evitar las áreas frágiles y no perturbadas es la mejor estrategia para prevenir impactos viales (van der Ree et al., 2015)..."

CONCLUSIÓN:

Este proyecto afecta una zona de alta biodiversidad fragmentando un corredor biológico entre dos parques nacionales y afectando iniciativas de conservación privadas, que el Estado incluso se ha comprometido a incentivar. El EsIA no realiza la valoración de la zona, que debiera ser el tema central de este estudio. Dado que hablamos de una zona de alta pluviosidad, gran cantidad de cuerpos de agua y con especies apenas descritas para la ciencia, las medidas presentadas son insuficiente para prevenir o reducir graves afectaciones.

En función de estas graves deficiencias y contradicciones, que no garantizan que el diseño y ejecución del proyecto cumpla con los estándares de desarrollo establecidos en la legislación vigente, concluimos afirmando que lo procedente para el Ministerio de Ambiente es **RECHAZAR** el EsIA del Proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CARRETERA QUEBRADA ANCHA-MARIA CHIQUITA.