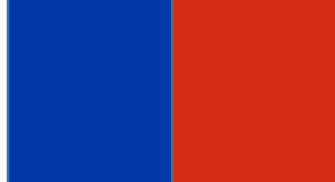


**INFORME DE EVALUACIÓN PARA
DECLARACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO
PROYECTO AUTOPISTA DEL ÁMBAR**

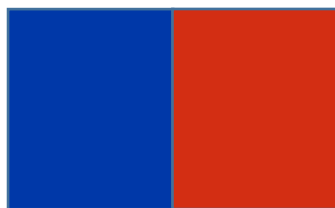
ABRIL 2021



INFORME DE EVALUACIÓN PARA DECLARACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO DE INICIATIVA PRIVADA AUTOPISTA DEL ÁMBAR

Informe preparado por las Comisiones Técnicas integradas por el Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y la Dirección General de Alianzas Público Privadas en el marco de la Ley No. 47-20 de Alianzas Público Privadas y su reglamento de aplicación.

Abril 2021



CONTENIDO

Introducción	5
I. Documentos de referencia	6
II. Información del proponente	6
III. Resumen ejecutivo	7
IV. Descripción del proyecto	8
III.I Vinculación del proyecto con las políticas públicas.....	9
III.II Objetivos y beneficios del proyecto	9
III.III Características del proyecto	9
III.IV Evaluación preliminar de alternativas existentes	11
III.V Evaluación preliminar de normativas y/o regulaciones	12
V. Análisis de elegibilidad	14
VI. Análisis socioeconómico	16
VII. Análisis técnico preliminar	20
VII.I Niveles de servicio	21
VII.II Evaluación estudio geológico de prefactibilidad.....	22
VII.III Evaluación estudio medioambiental de prefactibilidad.....	22
VII.IV Diseño geométrico de preliminar	25
VII.V Diseño de altimetría preliminar	26
VII.VI Diseño de planimetría preliminar	26
VII.VII Detalles del alineamiento horizontal	26
VII.VIII Perfil longitudinal.....	26
VII.IX Diseño de pavimento preliminar.....	27
VII.X Coeficiente de los materiales	28
VII.XI Tráfico de diseño.....	28
VII.XIII Recomendaciones material base	31
VII.XIV Recomendaciones para hormigón asfáltico en caliente	31
VIII. Estructura financiera del Proyecto	32

IX.	Análisis preliminar de riesgos	33
X.	Análisis preliminar de Valor por Dinero	37
XI.	Análisis preliminar de Impacto Fiscal	38
XII.	Costos de estudios de prefactibilidad y factibilidad	39
XIII.	Conclusiones y próximos pasos	39

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1.	Cuadro regulatorio del proyecto	13
Tabla 2.	Interpretación de resultados por categoría	14
Tabla 3.	Interpretación resultados del índice de elegibilidad	14
Tabla 4.	Índice de elegibilidad	15
Tabla 5.	Matriz de distancia de trazados	19
Tabla 6.	Matriz de ahorro de tiempo de recorridos de trazados	19
Tabla 7.	matriz de ahorro monetario total por tipo de viaje y tipo de vehículo	19
Tabla 8.	Recomendaciones para análisis de medioambiente de factibilidad	23
Tabla 9.	Parámetros generales de diseño	25
Tabla 10.	Número estructural propuesto	28
Tabla 11.	Factores de vehículos	29
Tabla 12.	Ubicación para realización de aforos en carreteras existentes	30
Tabla 13.	Entorno granulométrico agregado base	31
Tabla 14.	Especificaciones HAC	31
Tabla 15.	Tasas de cambio y crecimiento real de la conomía	32
Tabla 16.	Percentiles de estudios referenciales para el riesgo de sobrecostos	36
Tabla 17.	Supuestos para la valorización del riesgo de demanda	37

Introducción

El presente documento tiene como finalidad, presentar los hallazgos de la etapa de evaluación de prefactibilidad del proyecto de iniciativa privada “Autopistas del Ámbar”, presentado por APP Quisqueya S.R.L. a la Dirección General de Alianzas Público Privadas, el día 25 de noviembre del año 2020; desde la perspectiva técnica de la funcionalidad del transporte, la operación y mantenimiento; así como desde un enfoque económico - financiero.

Este informe de “Análisis de Evaluación de Metodologías” parte de la revisión de la primera aportación de datos en la etapa de análisis suministrados por el agente privado que, sin duda, deberán ser completados con análisis adicionales de mayor profundidad, que permitan adquirir y establecer de manera definitiva la pertinencia del proyecto vial Autopista del Ámbar según las necesidades del transporte y el desarrollo económico sostenible de la República Dominicana.

Los análisis realizados como parte de este ejercicio son de naturaleza preliminar al ser una primera etapa de análisis a partir de insumos que por su naturaleza corresponde a lo que técnicamente se conoce como informaciones propias de una etapa de prefactibilidad en este tipo de proyecto. Esta asignación se llevó a cabo de manera coherente con el nivel de atención y habilidad ejercida por profesionales que actualmente ejercen posiciones técnicas dentro de los ministerios que conforman en Consejo Nacional de Alianzas Público-Privadas, CNAPP; basándose en la información puesta a disposición por el agente privado APP Quisqueya S.R.L. Por el momento, los datos y la información que nos proporcionó el agente privado, instituciones nacionales y públicas, así como datos de fuentes de información disponibles públicamente; en suma, las informaciones antes mencionadas en la revisión realizada arrojaron ser certeras y confiables antes de proceder en nuestro análisis.

El proyecto vial propuesto para conectar las provincias de Santiago de los Caballeros con Puerto Plata, de acuerdo a los análisis de la primera etapa de la evaluación correspondiente a las metodologías realizadas, presenta un beneficio directo al usuario, medido por el ahorro en tiempo de las personas, estimado en promedio en 54 minutos y el ahorro en combustible y en mantenimiento de los vehículos de RD\$882 por viaje, indicando lo beneficioso que pudiera resultar para el país. Adicionalmente, la iniciativa presenta una eficiente distribución de riesgos que permite arrojar un resultado del análisis de valor por dinero positivo, reflejando que el mecanismo de contratación de Alianza Público Privada (APP) es la más idónea para la ejecución del proyecto.

Por último, es importante señalar que según lo dispuesto en el artículo 30 del Reglamento de aplicación de la Ley No. 47-20, todas las informaciones y documentaciones que acompañan la iniciativa y presentadas por el agente privado, se mantienen de carácter confidencial hasta tanto se aperture el proceso competitivo de selección de adjudicatario. Por tanto, este informe es un resumen que permite edificar a la sociedad en general sobre los análisis llevados a cabo para la evaluación de prefactibilidad de la iniciativa, siempre protegiendo que la información presentada no vaya en detrimento del originador privado.

I. Documentos de referencia

- Ley No. 47-20 del 20 de febrero de 2020.
- Decreto Núm. 434-20, del 01 de septiembre de 2020, que reglamenta la aplicación de la Ley No. 47-20, del 10 de febrero de 2020.
- Lineamientos y requisitos mínimos para la presentación de la iniciativa privada (fecha 2020).
- Metodología de análisis de elegibilidad.
- Metodología de análisis socioeconómico.
- Metodología de análisis de riesgos.
- Metodología de análisis de impacto Fiscal.
- Metodología de análisis de valor por dinero.
- Lineamientos de estructuración de APP del Perú.
- Estudio preliminar socioeconómico del proyecto preparado por APP Quisqueya S.R.L.
- Estudio de demanda de tráfico preliminar preparado por APP Quisqueya S.R.L y la firma consultora internacional Steer.
- Estudio de prefactibilidad financiera realizado por INVESTA Capital Partners.
- Análisis preliminar asignación de riesgos preparado por APP Quisqueya S.R.L
- Estudio geológico preliminar realizado por EVER Ingeniería Geológica.
- Estudio hidrológico del proyecto preparado por APP Quisqueya S.R.L.
- Planos y diseño Geométrico y memoria de pavimento preparado por APP Quisqueya S.R.L
- Análisis medioambiental realizado por la firma consultora EMPACA.

II. Información del proponente

Empresa: APP Quisqueya S.R.L.

Registro Nacional de Contribuyente: 1-30-52273-1

Ubicación: Avenida Prolongación 27 de febrero esquina Cereza No. 1756. Segundo Piso. Sector Alameda, Santo Domingo Oeste.

Fecha de presentación de propuesta ante la DGAPP: 25 de noviembre 2020.

Propuesta a cargo de: Juan José Núñez Rizek y André Sanlley.

APP Quisqueya S.R.L. es una empresa compuesta por empresarios líderes en el mercado de construcción de la República Dominicana, contando con experiencia de más de 40 años de servicios continuos en el territorio nacional. La empresa se especializa en la construcción de todo tipo de obras civiles, dentro de las cuales cabe mencionar calles, caminos vecinales, carreteras, excavaciones, rellenos, acueductos y alcantarillados, canales, muros de contención, puentes y edificaciones.

III. Resumen ejecutivo

Problemática

Existe una deficiencia actual en la calidad de la infraestructura vial entre la provincia Santiago de los Caballeros, la segunda ciudad del país en términos económicos y demográficos, y la Costa Atlántica, la cual alberga el segundo polo turístico de la República Dominicana y la principal ciudad de la costa norte, provincia Puerto Plata. Esta deficiencia se refleja en parámetros de tiempo, calidad, seguridad y resiliencia del transporte, inferiores a la infraestructura desarrollada en la Región Este y Zona Metropolitana del país, provocando un rezago significativo en el desarrollo socioeconómico de la provincia de Puerto Plata comparado con estas regiones.

Las vías existentes entre Santiago y Puerto Plata presentan características sub-óptimas para generar un impacto significativo en el desarrollo económico de dichas regiones. Las principales vías actualmente en uso son la carretera Santiago - Navarrete – Puerto Plata y la carretera Gregorio Luperón, esta última comúnmente denominada como la “Carretera Turística”.

La geometría de estas carreteras limita lograr velocidades de recorrido eficiente resultando en trayectos de una (1) hora y cuarenta (40) minutos a una (1) hora y cincuenta (50) minutos en momentos de flujo vehicular pico y/o en presencia de tráfico pesado incrementado.

Propuesta de solución

Se plantea como solución a la problemática identificada, la construcción de una carretera, Autopista del Ámbar, entre las provincias de Santiago de los Caballeros y Puerto Plata que no sólo reduce significativamente el tiempo de recorrido en comparación con las vías existentes; sino que también incidiría en la disminución de los accidentes de tránsito; mejorando la capacidad de volumen y carga de la infraestructura vial, con la consecuente mejoría en la resiliencia ante eventos climatológicos adversos.

- Longitud: 32 kilómetros.
- Inicio en Santiago (Circunvalación de Santiago); llegada en Puerto Plata (Gran Parada).
- 4 carriles, 2 en cada sentido.
- Reducción de recorrido Santiago – Puerto Plata a 30 minutos y Santo Domingo - Puerto Plata a 2 horas.
- Diseño vial estándar moderno (comparable con Autovía del Coral y Circunvalación Santo Domingo).

Duración del proyecto

- Plazo de diseño y construcción estimado del proyecto: 2.5 años.
- Plazo máximo estimado del contrato: 40 años.

Autoridad Contratante

- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

IV. Descripción del proyecto

La deficiencia en la calidad de la infraestructura vial entre la provincia de Santiago de los Caballeros, la segunda ciudad en importancia del país en términos económicos y demográficos, y la Costa Atlántica, la cual alberga el segundo polo turístico de la República Dominicana y la principal ciudad de la costa norte, la provincia Puerto Plata. Esta deficiencia se refleja en parámetros de tiempo, calidad, seguridad y resiliencia del transporte, inferiores a la infraestructura desarrollada en la Región Este y Metropolitana del país, durante los últimos 15 años, provocando un rezago significativo en el desarrollo socioeconómico de la provincia de Puerto Plata comparado con estas regiones.

Las vías existentes entre las provincias Santiago y Puerto Plata presentan características subóptimas para generar un impacto significativo en el desarrollo económico de estas regiones. Las principales vías actualmente en uso son la carretera Santiago - Navarrete – Puerto Plata y la carretera Gregorio Luperón, esta última comúnmente denominada como la “Carretera Turística”. Estas vías cuentan con trazados viales sinuosos, que datan de 50 y 80 años respectivamente; y velocidades de recorrido de 40 a 60 kilómetros por hora, y con elevada inseguridad vial.

Estas carreteras cuentan con calzadas de sólo dos (2) carriles en la mayor extensión de su recorrido, así como el elevado nivel de asentamiento urbano irregular en los márgenes de la vía, sin distanciamiento y equipamiento de protección vial, limita considerablemente el flujo vehicular a velocidades y estándares modernos. En adición a estas limitantes, existe una problemática relacionada con la falta de resiliencia de las vías existentes frente a los fenómenos climatológicos adversos que ocurren en diferentes magnitudes y frecuencias en la zona. Los tipos de suelos y taludes de estas vías, así como la ubicación de estas, en las faldas de las montañas que atraviesan, las hacen vulnerables a deslizamientos de tierras, inestabilidad de taludes y colapsos puntuales de la vía, las cuales impactan de manera severa su disponibilidad de tránsito.

La zona geográfica donde se encuentran estos corredores viales se caracteriza por la existencia de la cordillera Septentrional, la cual funciona como una separación natural entre el valle del Cibao y la Costa Atlántica. Parte de la problemática de la infraestructura vial de la zona ha sido que las vías existentes han sido desarrolladas bajo los criterios: (a) de evitar la cordillera, como el caso de la carretera Santiago – Navarrete – Puerto Plata, aumentando su longitud de trazado, o (b) minimizar el costo de construcción de la vía, como es el caso de la Carretera Turística, obligando a trazados que no permiten un recorrido eficiente ni volúmenes aceptables de tránsito de vehículos.

La propuesta de iniciativa privada consiste en la construcción de una nueva carretera entre la provincia de Santiago y la provincia de Puerto Plata, Autopista del Ámbar, con características que permitan transformar de manera significativa la calidad del transporte terrestre entre las provincias de Santiago y Puerto Plata, generando una reducción del tiempo de recorrido importante, disminución en los niveles de siniestralidad, mejora de la capacidad de volumen de tránsito y carga de la vía; así como la mejora en la resiliencia ante eventos climatológicos adversos.

El proyecto tiene como meta desarrollar una conexión vial con tiempo de recorrido inferior a los 30 minutos entre la Circunvalación de Santiago y la Carretera Troncal No. 5. Asimismo, este proyecto tiene como objetivo romper con el paradigma de tiempo de recorrido entre las provincias, Santo Domingo y Puerto Plata a sólo 2 horas.

III.I Vinculación del proyecto con las políticas públicas

La República Dominicana debe garantizar una correcta planificación de sus recursos para el cumplimiento de las metas y objetivos que le permitan lograr niveles de desarrollo adecuados y sostenibles. El proyecto Autopista del Ámbar genera beneficios que aportan a estas metas y objetivos planteados en la Estrategia Nacional de Desarrollo (END), específicamente, en el tercer eje estratégico que postula la creación de una economía territorial y sectorialmente integrada, innovadora, diversificada, plural, orientada a la calidad y ambientalmente sostenible, que crea y desconcentra la riqueza, genera crecimiento alto y sostenido con equidad y empleo digno, y que aprovecha y potencia las oportunidades del mercado local y se inserta de forma competitiva en la economía global.

Adicionalmente, el gobierno contempla la ejecución de este proyecto para el desarrollo de las dos provincias que podría colocar transporte de personas y millones de toneladas de carga en alrededor de 30 minutos entre las provincias de Santiago y Puerto Plata, y a dos horas de la capital, Santo Domingo de Guzmán, desde la novia del Atlántico. La Autopista del Ámbar contribuiría a un mayor movimiento turístico y económico, proporcionando empleos y desarrollando un destino turístico regional.

III.II Objetivos y beneficios del proyecto

El objetivo principal del proyecto es conectar en 30 minutos la segunda ciudad más grande de la República Dominicana que es Santiago de los Caballeros, localizada en la zona norte central con la ciudad de Puerto Plata, localizada en la zona norte. Dentro de los beneficios directos e indirectos del proyecto se pueden citar los siguientes:

- Ahorro en costos y reducción de imprevistos por metodologías de diseño.
- Creación significativa de empleos.
- Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto.
- Incremento de la demanda y uso de materiales de construcción y otros insumos.
- Incremento del tránsito de camiones en los viales internos de la zona, para el traslado de materiales de construcción y bote de material.
- Fortalecimiento del turismo.
- Mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales.
- Mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales.
- Fortalecimiento de las economías locales.

III.III Características del proyecto

El agente privado APP Quisqueya S.R.L. propone un trazado preliminar para el proyecto que contempla una carretera de secciones típicas de 4 carriles en total, es decir, 2 carriles por cada sentido. Con las siguientes especificaciones mínimas:

- Carriles de 3.65 metros de ancho.

- Tiempo de recorrido del trazado desde la circunvalación de Santiago a la Gran Parada de Puerto Plata de 30 minutos.
- Velocidad de diseño de 90 kilómetros por hora, que en etapa de factibilidad se estudiará para llevarlo a 100 kilómetros por hora.
- El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones ha sido identificado como la autoridad contratante.

Del mismo modo, se indica que la selección del trazado definitivo responde a un ejercicio costo-beneficio donde se logra el menor costo total del proyecto, manteniendo los parámetros de diseño y de objetivos de tiempo descritos en la propuesta, utilizando la data levantada in situ y modelándolos en el software Quantm para diseños de alineamiento vial y de ferrocarriles, primera vez utilizado en República Dominicana. El trazado resultante requirió de los siguientes insumos:

- Levantamiento topográfico fotogramétrico.
- Evaluación hidrográfica y geológica.
- Evaluación medioambiental.
- Evaluación de poblados y locales vías existentes.
- Evaluación sistemática de trazados alternos.
- Selección de trazado óptimo.
- Diseño preliminar.
- Presupuesto preliminar.

De acuerdo con la información brindada por el proponente, y lo que contempla la Ley No. 47-20 de Alianzas Público Privadas, la certeza de costo y factibilidad técnica se evaluará a detalle, con la declaración de interés público de la iniciativa, mediante los estudios descritos en la propuesta presentada, con los cuales se podrán realizar las actividades de: (i) validación de condiciones topográficas y de subsuelos, para fines de reducir incertidumbre sobre el presupuesto de construcción; y (ii) plantear mejoras y rediseños al trazado actual planteado, logrando eficiencias de costo en el mismo. El detalle de estos estudios es el siguiente:

- Estudio topográfico LIDAR
- Estudio topográfico de campo.
- Estudio geotécnico general.
- Estudio geotécnico del túnel.
- Estudio geotécnico de puentes y distribuidores.
- Estudio geológico e hidrológico final.
- Estudios de impacto ambiental.
- Estudios de riesgos sísmológicos.
- Estudios de tráfico vehicular y análisis de disposición a pagar de usuarios.
- Estudios de interferencias.
- Estudio predial.
- Estudio de impacto comunitario y sensibilización social del proyecto.
- Diseño geométrico.
- Diseño hidráulico.
- Diseño estructural de distribuidores, puentes, túnel y obras de arte.

- Diseños de pavimento.
- Diseño de señalización temporal y definitiva de la obra.
- Diseño electromecánico.
- Diseño de Iluminación vial.
- Diseño de paisajismo y reforestación.
- Diseño de seguridad vial.
- Diseño de estaciones de peajes y otras facilidades.
- Diseño de remediación de interferencias.
- Renders e imágenes del proyecto.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Presupuesto.
- Estudio de factibilidad financiera y estructura de financiamiento.

III.IV Evaluación preliminar de alternativas existentes

La nueva vía propuesta no constituye ventajas anticompetitivas y/o monopólicas a la entidad público-privada que la desarrolle y opere; considerando que actualmente existen dos alternativas directas de conexión entre las provincias Santiago y Puerto Plata:

- Carretera Santiago-Navarrete y Puerto Plata.
- Carretera Gregorio Luperón.

Estas vías no cuentan con estaciones de pago de peajes, están altamente pobladas y son puntos de conexión con diferentes poblados y destinos, lo que obliga al Estado Dominicano a mantener dichas vías alternas en operación y buen estado.

La principal ruta alterna existente entre las dos provincias es la carretera Santiago – Navarrete – Puerto Plata, se aleja unos 20 kilómetros al oeste de Santiago de los Caballeros, con una longitud de 85 kilómetros, con un recorrido vial con elevaciones máximas de 500 metros de altura.

Por el contrario, la carretera Gregorio Luperón (“Turística”) presenta un trazado más directo entre las dos provincias, con una longitud de 40 kilómetros, sin embargo, a elevaciones muy superiores, llegando su trazado a superar los 700 metros de altura sobre el nivel del mar.

En ambos casos, los trazados construidos se previeron para sólo 2 carriles, uno en cada sentido, con geometrías considerablemente sinuosas, buscando minimizar su costo de construcción. Estas características generan tres situaciones muy marcadas, al momento de evaluar cualquier transformación de estos trazados:

- Las plataformas de movimientos de tierra de estas vías son insuficientes para ser ampliadas a 4 carriles en la mayor parte de su extensión. Al ser construidas en media ladera de montañas, y encontrarse densamente pobladas, cualquier ampliación de dichas plataformas suponen movimientos de tierras por todo el alto y bajo de dichas laderas, así como una cantidad de expropiaciones importantes, lo cual no sólo lo hace costoso, sino que en muchos lugares es inclusive técnicamente imposible de generar dichas banquetas.

- Sus trazados sinuosos, diseñados hace más de 50 y 80 años, respectivamente, no se corresponden con los estándares de recorridos eficientes de vehículos modernos, donde se prevén velocidades de 90 y 100 km/hora promedio. Dichos trazados requieren velocidades de tránsito seguro muy inferiores, de 40 y 60 km/hora, lo cual es comúnmente excedido por los usuarios, generando accidentes de manera recurrente
- En el caso de la carretera Santiago - Navarrete – Puerto Plata, cualquier modificación a la misma no reducirá significativamente su trazado de más de 70 kilómetros, lo cual presenta una limitante dura al momento de considerar acortar los tiempos de recorrido entre las dos provincias.

III.V Evaluación preliminar de normativas y/o regulaciones

El desarrollo de una iniciativa privada está principalmente sujeta a la Ley No. 47-20 sobre Alianzas Público-Privadas y su reglamento de aplicación; sin embargo, la misma debe ajustarse a la Constitución, leyes particulares, reglamentos y decretos que permiten a la administración pública supervigilar el cumplimiento con los objetivos de resguardar el interés público.

En esta ocasión estamos ante el análisis regulatorio correspondiente al proyecto de iniciativa privada denominado como “Autopista del Ámbar”, el que consiste a rasgos generales, en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de una carretera de peaje entre las provincias de Santiago de los Caballeros y Puerto Plata; con el que se persigue reducir el tiempo de recorrido entre las provincias precedentemente referidas, en comparación con las vías existentes; aumentar la seguridad y mejorar la capacidad de volumen y carga de la infraestructura vial, con la consecuente mejoría en la resiliencia ante evento climatológicos adversos.

Un proyecto de infraestructura vial como el anteriormente descrito se encuentra regulado por las siguientes leyes, normas y regulaciones:

- Constitución de la República Dominicana: esta es la base fundamental de la propiedad de la tierra en República Dominicana y de los derechos de particulares sobre la misma.
- Código Civil de la República Dominicana: en la legislación positiva nacional se encuentran todas las bases sobre las formalidades necesarias en procesos de solicitudes y adjudicación de servidumbres.
- Ley No. 786-34, que crea el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, con todas sus modificaciones posteriores: las leyes, decretos y reglamentos que organizan las obras públicas en la República Dominicana son de la competencia del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Ley No. 344-43, de Procedimiento para Expropiaciones del Estado y sus normas complementarias: en un proyecto vial como el propuesto, necesariamente se van a realizar expropiaciones, que se encuentran normados por esta pieza legislativa.
- Ley No. 64-00, de Medio Ambiente y Recursos Naturales: el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el único competente para evaluar el impacto ambiental de los proyectos de construcción en el territorio nacional y con calidad para emitir los permisos y certificaciones necesarias.
- Ley No. 125-01, General de Electricidad, sus modificaciones y su reglamento de aplicación: necesario observar como regulación de cualquier obra de infraestructura de iluminación vial.
- Ley No. 189-11, sobre Fideicomiso: el proyecto propuesto tiene aspectos en el ámbito del fideicomiso.
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana: por tratarse de un proyecto vial, siempre estará regulado por esta ley.

- Ley No. 47-20, de Alianzas Público-Privadas y su reglamento de aplicación: marco legal para el desarrollo de todos y cada uno de los proyectos de Alianza Público - Privadas en el territorio nacional; los cuales se estructuran bajo el liderazgo y supervigilancia de la Dirección General de Alianzas Público Privadas.

Adicionalmente a las regulaciones propuesta es necesario señalar que existen decretos, resoluciones, ordenanzas y manuales administrativos aplicables a la materia particular de obras públicas que en su momento pudieran resultar de preponderancia sobre proyectos de infraestructuras viales como el que se nos presenta para análisis regulatorio.

A continuación, el cuadro regulatorio iniciativa privada Autopista del Ámbar:

Tabla 1. Cuadro regulatorio del proyecto

CUADRO REGULATORIO DEL PROYECTO
Constitución de la República Dominicana
Código Civil de la República Dominicana
Ley No. 47-20 de alianzas Público Privadas y su reglamento de aplicación.
Ley No. 786-34, Ley de Secretarías de Estado, sus modificaciones y reglamento de aplicación.
Ley No. 344-43 sobre Expropiaciones
Ley No. 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales
Ley No. 189-11 sobre Fideicomisos
Ley No. 125-01 General de Electricidad. Sus modificaciones y reglamento de aplicación
Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

Luego de haber analizado los documentos presentados por el iniciador en relación con el proyecto de APP denominado como “Autopista del Ámbar”, entendemos que el marco regulatorio esbozado precedentemente es suficiente como control legal para un proyecto de esas características.

En este momento no advertimos la necesidad de proponer la creación de ninguna regulación adicional; razón por la cual nuestra recomendación es la de tomar en consideración el marco regulatorio vigente y referido precedentemente al momento de adjudicar el proyecto y redactar los acuerdos que sean pertinentes.

V. Análisis de elegibilidad

El análisis elegibilidad es uno de los componentes incluido en la fase de evaluación de iniciativas, planteado en el artículo 33 del Decreto Núm. 434-20 que dispone la aprobación y puesta en vigencia del Reglamento de Aplicación de la Ley 47-20 de Alianzas Público-Privadas. El objetivo de dicho análisis contar con una herramienta que apoye desde etapas temprana de prefactibilidad en la identificación, selección y jerarquización de las iniciativas que más potencial tienen de ser desarrolladas bajo la modalidad de Alianzas Público-Privadas (APP), permitiendo así generar un plan de acción que incremente las probabilidades de éxito del proyecto como APP.

El Índice de Elegibilidad (IE) permite a partir de una serie de criterios cualitativos y cuantitativos definir una calificación en una escala numérica con el fin de poder tomar una decisión en cuanto al potencial del proyecto de llevarse a cabo por APP y a la conveniencia de seguir realizando estudios más precisos para confirmar ese potencial.

La metodología utilizada a lo largo de este documento es una de las más utilizadas para ese tipo de análisis y se llama metodología de puntaje (Scoring). En esta metodología la calificación final es una suma ponderada de calificaciones asignadas a una serie de criterios y en la cual las ponderaciones se asignan directamente de forma exógena, normalmente basada en opiniones de expertos.

La interpretación del IE, conlleva dos tipos de resultados: una calificación a nivel de cada categoría y una calificación global del IE. Las calificaciones de cada categoría toman un valor de 1 a 5 y se pueden interpretar a partir de los intervalos siguientes de valores que definen un nivel bajo, mediano o elevado:

Tabla 2. Interpretación de resultados por Categoría

RESULTADO	CATEGORIA	INTERPRETACIÓN
Bajo	Entre 1 y 2.5	La viabilidad del proyecto como APP es baja de acuerdo con esta categoría.
Medio	Entre 2.5 y 3.5	La viabilidad del proyecto como APP es mediana de acuerdo con esta categoría.
Alto	Entre 3.5 y 5	La viabilidad del proyecto como APP es alta acorde a esa categoría.

Tabla 3. Interpretación resultados del Índice de Elegibilidad

RESULTADO	CATEGORIA	INTERPRETACIÓN
Bajo	Entre 1 y 2.5	La modalidad APP no se recomienda para el proyecto.
Medio	Entre 2.5 y 3.5	La modalidad APP no se recomienda para el proyecto en la situación actual. Sin embargo, se sugiere analizar la factibilidad de aplicar las

		medidas de mitigación que se identificaron durante el Taller y reconsiderar los resultados del IE.
Alto	Entre 3.5 y 5	La modalidad APP se recomienda para el proyecto. Se sugiere aplicar las medidas de mitigación que se identificaron durante el análisis.

El Taller de Elegibilidad para la iniciativa privada “Proyecto Autopista del Ámbar” fue realizado el martes 22 de diciembre de 2020, con la participación de un equipo multidisciplinario y multisectorial conformado por comisiones de técnicos de los Ministerios que pertenecen al Consejo Nacional de Alianzas Público Privadas (CNAPP), así como una comisión del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones; y consultores internacionales expertos en la materia. Perfiles de éstos a continuación:

- Mario Villagómez: Gerente General de IKONS ATN ECUADOR S.A. con vasta experiencia en las áreas financiera, regulación económica, en temas de impulso de asociaciones público-privada, en Evaluación Socio-Económica, Análisis de Conveniencia, Análisis Integral de Riesgos, Valor por Dinero, Modelación Financiera y estructuración de proyectos de APP en áreas como: Transporte público, corredores viales BRT, transporte bus convencional, puentes, terminales terrestres, carreteras, plataformas logísticas e hidroeléctricas.
- Carlos Camacho: se ha especializado en proyectos de infraestructura de transporte, energía, agua potable, saneamiento y sociales (escuelas, centros de salud), mediante inversión pública o asociaciones público-privadas, habiendo trabajado en gestión, formulación, evaluación, estructuración financiera, contratación, ejecución, supervisión y seguimiento físico y económico-financiero de proyectos. Amplia experiencia en planificación y políticas de transporte y en seguridad vial. Tiene abundante experiencia en ejecución de programas de préstamo de organismos multilaterales de crédito (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial) y en la aplicación de sus políticas de adquisiciones y documentos estándar de licitación.

El desarrollo del taller, guiado por un moderador, conllevó al planteamiento de 45 preguntas, en 6 categorías, que fueron planteadas y contextualizadas por las comisiones, donde se tenía la oportunidad de comentar dentro de su equipo sus opiniones, calificar dicha pregunta y exponerla ante los presentes; así como llegar a un consenso para cada una de ellas.

La calificación final de cada pregunta, en las distintas categorías, fue consensuada entre todos los presentes, dando justificaciones para cada una y dando notas aclaratorias de considerarse necesario.

Tabla 4. Índice de Elegibilidad

ÍNDICE PPP	3.94	Alto
Prioridad del proyecto APP	4.53	Alto
Viabilidad del proyecto APP	3.92	Alto
Características del proyecto APP	3.92	Alto
Bancabilidad del proyecto APP	3.66	Alto

Entorno de proyecto APP	3.66	Alto
Generación de valor por la APP	3.98	Alto

Según la calificación final, la viabilidad del proyecto como APP es alta en todas las categorías. Asimismo, el resultado general recomienda el mecanismo APP para el proyecto evaluado, aplicando las medidas de mitigación que se hayan identificado en el taller realizado.

VI. Análisis socioeconómico

El análisis socioeconómico es uno de los componentes incluidos en la fase de evaluación de iniciativas de alianzas público-privadas, planteado en los artículos 33 y 37 del Decreto Núm. 434-20 que dispone la aprobación y puesta en vigencia del Reglamento de aplicación de la Ley No. 47-20 de Alianzas Público-Privadas. Este análisis ha sido realizado por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo y la Dirección General de Alianzas Publico Privadas. El mismo permite dimensionar cuantitativamente la conveniencia de un proyecto para la sociedad a partir de los cambios que este genera, en términos de la disponibilidad de bienes y servicios, así como a través de la comparación de la situación con y sin proyecto. En este sentido, un proyecto será socialmente rentable en la medida que el bienestar económico alcanzado con este sea mayor al bienestar que el país como un todo habría alcanzado sin el proyecto.

Esta sección tiene por objetivo, presentar los resultados del estudio socioeconómico de esta fase inicial del impacto que tendría para los usuarios potenciales la Autopista del Ámbar. Este análisis dimensiona cuantitativamente la conveniencia del proyecto para la sociedad a partir de los cambios que este genera, en términos de la disponibilidad de bienes y servicios, así como a través de la comparación de la situación con y sin proyecto. En este sentido, un proyecto será socialmente rentable en la medida que el bienestar económico alcanzado con este sea mayor al bienestar que el país como un todo habría alcanzado sin el proyecto.

De acuerdo con lo que se planteó anteriormente, existen dos vías principales en uso que conectan la provincia de Santiago de los Caballeros con la provincia de Puerto Plata, estas son la carretera Santiago - Navarrete – Puerto Plata y la carretera Gregorio Luperón, esta última comúnmente denominada como la “Carretera Turística”.

La carretera Santiago – Navarrete – Puerto Plata es una vía construida en los años 70, con un recorrido de unos 85 kilómetros de longitud, con sección de dos (2) carriles en la mayor parte de su trazado. Cuenta con un túnel y su trazado es apto para velocidades promedio de 50 a 60 km/hora. Su geometría y características generan un recorrido de 1 hora y 30 minutos en promedio. Esta presenta inestabilidad en taludes (1), deslizamientos (2) y derrumbes (3).

Por otro lado, la carretera Gregorio Luperón o carretera Turística es una vía con un trazado de más de 80 años, con unos 40 kilómetros de longitud y su trazado es apto para velocidades promedio de 40 km/hora que generan un recorrido de aproximadamente 2 horas. Esta presenta una geometría abrupta, con curvas muy cerradas y pendientes pronunciadas, la plataforma del camino es muy estrecha y carece de capacidad estructural para resistir vehículos

modernos y largo historial de fallas de taludes (1), deslizamientos (2) y hundimientos, así como pavimento inadecuado (3).

Con el objetivo de realizar una estimación de prefactibilidad del impacto sobre los usuarios, se utilizaron las siguientes variables o parámetros base, o de “input”:

- Caracterización de los trazados comparables, en base a las siguientes variables:
 - Longitud.
 - Velocidad promedio de recorrido.
 - Perfil de pendientes y de tipología de vía.
- Selección de rutas, u orígenes y destinos alternativos.
- Asignación de parámetros de probabilidad de rutas.
- Distancia total de recorrido.
- Tiempo total de recorrido.
- Perfil de vehículos que actualmente utilizan la vía.
- Rendimiento promedio de combustible por tipo de vehículo.
- Precios vigentes de combustibles en la República Dominicana.

En este sentido, la utilización de un vehículo implica una serie de costos que dependen de las características de este y del camino a utilizar. El proyecto Autopista del Ámbar propone construir un nuevo camino mejorando las pendientes y otros materiales lo que disminuirá el tiempo de recorrido y repercutirá en una reducción de los costos operacionales de los vehículos, lo que visto en un marco de evaluación social de proyectos corresponde a un beneficio.

La metodología empleada se basa en una comparación costo-beneficio para los usuarios potenciales, por lo que el cálculo de los ahorros del usuario se clasificó en dos tipos: (1) *ahorro monetario*, medido a través del consumo de combustible, los costos de operación y mantenimiento y depreciación del vehículo; y (2) el *ahorro no monetario*, medido en la variable tiempo de recorrido. Los principales cambios a los parámetros del *ahorro monetario* propuesto fueron los siguientes:

1. Rendimiento de combustible por tipología de vehículo¹: la propuesta inicial utilizó informaciones públicamente disponibles, así como mediciones puntuales realizadas por los equipos técnicos que participaron en el estudio como base para definición de estos parámetros. El valor inicial en el rendimiento de los vehículos livianos registró modificaciones en su medición, ya que utilizaba millas por galón (20 mpg) siendo este dato ajustado a kilómetros por galón (33.55 km por galón). La fuente de información fue el U.S. Department of Energy / Federal Highway Administration.
2. Costo de combustible: la valoración de los costos de combustible tiene relación con el ahorro de costos de los usuarios. El consumo de combustible usualmente se vincula con la velocidad de operación de los

¹ La tipología de vehículos se divide en tres grupos: livianos, medios y pesados. Los vehículos livianos incluyen: vehículos de pasajeros, pickups y Vans. Los vehículos medios incluyen: buses y camiones de 2 ejes. Los vehículos pesados incluyen: camiones de 3 y 4 ejes, remolques de 3 a 6 ejes y multiremolques de 5 a 7 ejes.

vehículos, clasificados según su peso, lo que permite evaluar los flujos de costos en función del tránsito y tipo de vehículo.

Dado que la propuesta de proyecto utilizó un vector de precios de los combustibles durante etapas iniciales de la crisis del COVID, cuando los precios del barril de petróleo registraron caídas de hasta 70%, en la revisión de la propuesta APP Quisqueya actualizó el vector de precios con datos del Ministerio de Industria y Comercio y Mipymes (MICM). Los nuevos montos promedian el producto premium y regular para gasolina y gasoil, y utilizan como referencia las semanas entre el 20 y 26 de febrero de 2021.

3. Costos de operación y mantenimiento: dado que el pago de seguros del vehículo se realizará indistintamente a que se transite o no en la vía, dicho monto fue eliminado en el cálculo de los ahorros de costos de operación y mantenimiento del vehículo. Las disminuciones en los ahorros por tipo de vehículo (por kilómetro), respecto a los valores iniciales, fueron como sigue: RD\$1.08 para vehículos liviano, RD\$2.16 para vehículos medios y RD\$3.78 para vehículos pesados.

Por otro lado, el cambio propuesto en los ahorros no monetarios fue una reducción en el tiempo de recorrido en la carretera Santiago-Navarrete-Puerto Plata propuesto en los viajes tipo B y C. El viaje B disminuye en 20 minutos, al pasar de 110 minutos a 90 minutos, mientras que el viaje C disminuye en 10 minutos, al pasar de 90 minutos a 80 minutos. Esto último generó una disminución entre 10 y 20 minutos en los ahorros en tiempo recorrido entre las carreteras Santiago-Navarrete-Puerto Plata y la propuesta de la Autopista del Ámbar en los referidos orígenes y destinos. En respuesta a los cambios generados en los tiempos de recorrido de trazados, se pasa de un ahorro en tiempo de 63.68 minutos (1.06 horas) a 56.51 minutos (0.94 horas) (Ver Tabla 7).

Los resultados del Análisis Socioeconómico a pesar de la falta de información para medir otros beneficios sociales indirectos demuestran que la ejecución del proyecto Autopista del Ámbar es conveniente para la sociedad. Según esta metodología, se observa que el beneficio directo al usuario, medido por el ahorro en tiempo de las personas, el ahorro en combustible y el ahorro directo en operación y mantenimiento de los vehículos es de RD\$882 por viaje, comparado con el costo de construcción y mantenimiento de la carretera, genera una tasa interna de retorno (TIR) directa de los usuarios de un 18.55%², analizado en un plazo de 40 años de uso de la vía. Por otro lado, el ahorro no monetario del usuario medido en la variable de tiempo recorrido es de aproximadamente 55 minutos, este no se toma en cuenta en el cálculo de la TIR y VAN Directo.

A continuación, se tomaron tres trazados de rutas características para comparar en distancia y tiempo de la carretera Santiago – Navarrete – Puerto Plata y la Autopista del Ámbar:

² A partir del resultado del VAN podemos determinar que un proyecto de inversión es conveniente para la sociedad si su VAN es positivo, en base a una tasa de descuento determinada. En este sentido, la vinculación entre la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el VAN es directa ya que la TIR puede definirse como la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, esta se calcula con base a los flujos de beneficios directos del proyecto y una tasa de descuento de 12%.

Tabla 5. Matriz de Distancia de Trazados

MATRIZ DE DISTANCIA DE TRAZADOS			
Unidad	Km		
Trazado	Actual	Ámbar	Ahorro
Viaje A: Aerop. Cibao - Aerop. Puerto Plata	113.0	52.4	60.6
Viaje B: Centro Santiago - Gran Parada	82.5	39.4	43.1
Viaje C: Centro Santiago - Puerto Plata	72.5	46.0	26.5

Tabla 6. Matriz de Ahorro de tiempo de recorridos de trazados

MATRIZ DE AHORRO DE TIEMPO DE RECORRIDOS DE TRAZADOS			
Unidad	Minutos		
Trazado	Viaje A	Viaje B	Viaje C
Santiago-Navarrete-Puerto Plata	114	90	80
Autopista del Ámbar	42	35	40
Ahorro	72	55	40

Tabla 7. matriz de Ahorro Monetario Total por Tipo de Viaje y tipo de Vehículo

MATRIZ DE AHORRO MONETARIO TOTAL POR TIPO DE VIAJE Y TIPO DE VEHICULO				
Unidad	DOP/viaje			
Tipo vehículo	Viaje A	Viaje B	Viaje C	Promedio
Vehículos livianos	\$977.50	\$797.37	\$441.43	\$691.45
Vehículos medios	\$2,331.82	\$1,932.33	\$1,070.42	\$1,641.20
Vehículos pesados	\$3,337.97	\$2,774.63	\$1,532.70	\$2,350.83
Promedio	\$1,249.22	\$1,025.04	\$567.37	\$882.21

VII. Análisis técnico

La evaluación técnica realizada por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y la Dirección General de Alianzas Público Privadas que se presenta a continuación se basa en la información de carácter preliminar para la propuesta de iniciativa privada Autopista del Ámbar, y presentada por el agente privado APP Quisqueya, S.R.L. El corredor vial propuesto, conectaría las provincias antes mencionadas con una carretera de 32.7 kilómetros de longitud y una velocidad directriz de 90 km/h. Las normas utilizadas para la revisión de los parámetros del diseño geométrico vial es el establecido en el **Reglamento R-12 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y las Normas Internacionales American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)**.

Como fue planteado en los primeros acápites de este informe, el trazado propuesto estipula secciones típicas de 4 carriles en total, es decir, 2 carriles por cada sentido. Con las siguientes especificaciones mínimas:

- Carriles de 3.65 metros de ancho.
- Paseo exterior de seguridad de 2.40 metros de ancho.
- Paseo interior de 1 metro de ancho.
- Berma con barandilla de metal exterior de 1 metro de ancho, en tramos de relleno.
- Cuneta de 1.50 metros de ancho, en tramos de corte.
- Muro tipo New Jersey de separación entre carriles de 60 centímetros de ancho.
- Pendiente máxima de 6%.
- Tiempo de recorrido del trazado dese la circunvalación de Santiago a la Gran Parada de Puerto Plata de 30 minutos.
- Túnel de una longitud estimada de más de un (1) kilómetro.
- Velocidad de diseño de 90 kilómetros por hora.

Las obras de arte propuestas contemplan:

- Pasos a desnivel y pasos elevados.
 - Puentes (puentes, viaductos y puentes viales).
- Obras de arte de menor envergadura.

La selección del trazado propuesto responde a un ejercicio costo-beneficio donde se logra el menor costo total del proyecto, manteniendo los parámetros de diseño y de objetivos de tiempo descritos en la propuesta, utilizando la data levantada in situ y modelándolos en el Software Quantm para diseños de alineamiento vial y de ferrocarriles, primera vez utilizado en República Dominicana. El trazado resultante requirió de los siguientes insumos:

- Levantamiento topográfico fotogramétrico.
- Evaluación Hidrográfica y Geológica.
- Evaluación Medioambiental.
- Evaluación de poblados y locales vías existentes.
- Evaluación sistemática de trazados alternos.
- Selección de Trazado Óptimo.

- Diseño Preliminar.
- Presupuesto Preliminar.

Recomendaciones del MOPC para analizar en etapa de factibilidad: el galibo mínimo recomendado por el Departamento de Estudio y Diseño de puentes es de 6.00 metros. La altura que poseen los pasos a desnivel (cajones viales) es variable y por debajo de los 5.00 metros. En el caso del túnel se observa una altura libre de carril de 5.00 metros debido a la curvatura de la bóveda. Del mismo modo, se pueden observar puentes y viaductos con curvaturas verticales y fuertes pendientes. Se debe considerar en la etapa de factibilidad que no existan curvas verticales ni pendientes abruptas en el trazo de los puentes. No se identifican los puntos en donde van los pasos peatonales y motorizados en el trazado de los perfiles.

VII.1 Niveles de servicio

Nivel de servicio es una estratificación cuantitativa de las medidas de desempeño que representan la calidad del servicio. Los mismos, están definidos por una o más medidas de servicio que reflejan la perspectiva del usuario y que son muy útiles a las agencias operadoras de la obra de Infraestructura vial, traduciéndose en niveles de confort del usuario de la carretera, lo que ofrece una garantía de calidad, satisfacción del usuario y una gestión sostenible del sistema vial.

Los indicadores claves de servicio para el proyecto de infraestructura vial Autopistas del Ámbar detallados en la propuesta del agente privado, y evaluados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones son los siguientes:

- Ahuellamiento
- Baches
- Fisuras
- IRI
- Estado de Márgenes, Mediana. Área de servicio y Corredor del Proyecto
- Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal
- Señalización Vertical
- Señalización Horizontal
- Barreras y Elementos de Contención
- Disponibilidad de la Vía

Recomendación DGAPP para analizar en etapa de factibilidad: se recomienda tomar en consideración que el tiempo de desplazamiento del trazado propuesto debe ser de treinta (30) minutos a lo largo de toda la vida útil del proyecto, que los diseños de la estación de peajes contemplen análisis de colas y/o tiempos de espera de atención de los usuarios y formas innovadoras del manejo de alto flujo de vehículos en épocas especiales, implementación de un sistema de gestión de calidad donde existan indicadores que permitan medir la satisfacción del cliente, del usuario, de la calidad de los servicios y asistencias viales presentadas; así como el manejo del recaudo y los procesos en los que se basa la operación del corredor vial.

VII.II Evaluación estudio geológico

El estudio geológico realizado presenta informaciones generales, que sobrepasan las expectativas de un estudio de prefactibilidad, las cuales, en base a los mapas geológicos de la zona, complementados con visitas a los puntos accesibles del recorrido, permiten establecer las formaciones geológicas específicas que atraviesa el recorrido de 32.7 kilómetros.

Dicho estudio aporta informaciones preliminares sobre los suelos que constituyen dichas formaciones, sin embargo, el mismo debe ser complementado en la fase de diseño final, con estudios definitivos mucho más amplios, que permitan caracterizar los suelos y formaciones geológicas, al nivel requerido por las normas y reglamentos vigentes para un proyecto ejecutivo.

VII.III Evaluación estudio medioambiental

El estudio ambiental preliminar del proyecto Autopista del Ámbar, se encuentra en cumplimiento con los requisitos mínimos solicitados en los lineamientos y requisitos para la presentación de la iniciativa privada (2020), de la Dirección General de la Alianzas Público Privadas. Debido a que la información presentada es muy preliminar, la misma deberá ser evaluada a mayor profundidad durante el proceso de elaboración de los estudios ambientales definitivos y de factibilidad, indicados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El proponente, en colaboración con la firma consultora medioambiental “EMPACA” han evaluado y trabajado alrededor de los cuatro aspectos que se mencionan a continuación:

A.- Caracterización preliminar de la descripción del ambiente en el área de proyecto en:

- Flora y vegetación.
- Fauna.
- Suelos y uso de suelos.
- Hidrología.
- Hidrogeología.
- Riesgos de inundación.
- Identificación de las áreas protegidas y sensibles en el área de influencia del proyecto.
- Servicios básicos para emplear en las fases de construcción y operación.

B.- Programa de medidas de mitigación o compensación para las fases de construcción y operación.

C.- Definir la información o documentación básica existente y disponible, para la elaboración del estudio ambiental y la faltante para la realización de este.

D.- Evaluar la necesidad de desarrollar vistas públicas previas y socialización del proyecto frente a las comunidades afectadas en el área de influencia del proyecto.

El área de influencia directa considerada es únicamente el área que ocuparán las obras del proyecto Autopista del Ámbar, más una franja de 1,000 mts. a ambos lados de esta.

Para el medio socioeconómico fueron consideradas como áreas de influencia directa las provincias de Puerto Plata y Santiago y la influencia indirecta en toda la República Dominicana.

Adicionalmente se evidencia en la documentación suministrada, el análisis de la legislación y normativa que deberá cumplir el proyecto Autopista del Ámbar, de acuerdo con las acciones que serán ejecutadas para su construcción y operación y las características de la línea base ambiental, social y económica del espacio donde se desarrollará el proyecto. Se hace constar la realización de una revisión y análisis de las leyes, y acuerdos nacionales e internacionales, sectoriales y regionales, correspondientes; indicándose los aspectos relevantes de cumplimiento normativo; así como de los reglamentos y normas pertinentes que conservan y protegen la calidad del ambiente y el uso de la tierra tanto a nivel local, nacional como internacional, incluyendo lo relativo a la adaptación al cambio climático.

La entidad contratante, Ministerio de Obras Públicas y Contrataciones (MOPC) considera que el proyecto Autopista del Ámbar es viable ambientalmente, ya que los impactos que se generen en la fase de construcción se pueden mitigar o compensar, y en la fase de operación los impactos positivos son mayores y de grandes beneficios para las comunidades que están dentro del área de influencia directa del proyecto. Del mismo modo, el proyecto tendría un aporte importante al sector turístico, industrial y agrícola del país.

Es importante resaltar que la decisión de declarar la factibilidad o viabilidad ambiental de un proyecto es responsabilidad del organismo rector el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Recomendaciones del MOPC para analizar en etapa de factibilidad: Con el fin de asegurar que el análisis medioambiental definitivo a presentar en etapa de factibilidad del proyecto, se presentan a continuación los aspectos que ameritan mayor detalle y definición:

Tabla 8. Recomendaciones para Análisis de medioambiente de Factibilidad

Lineamientos y requisitos medioambientales (APP)	Brechas del análisis (MOPC)
Caracterización de la flora	No caracterizan la flora existente en el área de influencia directa donde se va a desarrollar el proyecto, indicando que dicha caracterización será estudiada con más detalles en el Estudio de Impacto Ambiental.
Estimación de los efectos del proyecto sobre la flora	No indican en este acápite los efectos que se espera que cause el proyecto sobre la flora. Se aborda el tema muy ligeramente.
Medidas de compensación o mitigación de los efectos causados a la flora	Completo

Caracterización de la fauna	No caracterizan la fauna existente en el área de influencia directa donde se va a desarrollar el proyecto, indicando que dicha caracterización será estudiada con más detalles en el Estudio de Impacto Ambiental.
Estimación de los efectos del proyecto sobre la fauna	No estimado. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Medidas de compensación o mitigación de los efectos causados a la fauna	Completo
Caracterización del suelo	
Usos actuales y propuestos del suelo	No considerados. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Manejo de suelo y de materiales de la corteza terrestre	No considerados. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Estimación de los efectos del proyecto sobre el suelo	No considerados. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Medidas de compensación o mitigación de los efectos del proyecto al suelo	No considerados. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Caracterización de la hidrología	Completo
Estimación de los efectos del proyecto sobre la hidrología	Completo
Medidas de compensación o mitigación de los efectos causados a la hidrología	Completo
Indicar áreas o espacios de interés ambiental o con nivel de protección especial	Completo
Estimación de los efectos del proyecto sobre estas áreas	No estimados. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Servicios básicos a ser empleados en la fase de construcción y operación	No indican los servicios básicos a ser empleados en la fase de construcción y operación, tales como agua potable, aguas residuales, drenaje pluvial, energía eléctrica, combustibles, residuos sólidos. Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.

En caso de que exista, aportar todas las informaciones o documentos básicos requeridos para el proceso de obtención de la autorización ambiental que corresponde al proyecto	Se requiere profundizar en las evaluaciones de factibilidad.
Indicar detalladamente los documentos e informaciones faltantes para el proceso de autorización ambiental del proyecto	

VII.IV Diseño geométrico

El estudio presentado por el agente privado refleja la utilización de recursos técnicos de vanguardia y muy eficientes para el establecimiento y estudio comparativo de varias alternativas, dichas herramientas complementadas con el uso de las normas nacionales e internacionales vigentes, permitirán seleccionar la opción más rentable para una propuesta definitiva de factibilidad de alto nivel técnico y económicamente viable, garantizando el menor impacto al medio ambiente y el desarrollo social de la zona.

Las normas utilizadas para la revisión de los parámetros del diseño geométrico vial es el establecido en el Reglamento R-12 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y las Normas Internacionales American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Tabla 9. Parámetros Generales de Diseño

Parámetros Generales de Diseño	
Descripción	Valor
Tipo de terreno	Montañoso
Zona del proyecto (Urbana/Rural)	Rural
Número de carriles en cada sentido (Ud)	4
Ancho de carril (m)	3.65
Ancho de paseo (m)	2
Ancho de paseo interior (m)	1
Mediana (m)	4

VII.V Diseño de altimetría

Para el diseño general del proyecto, se consideraron valores mínimos de pendientes longitudinales del 0.50 % y el bombeo transversal de las vías en un mínimo de 2%, según lo establecido en el **Reglamento R-12 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y las Normas Internacionales American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)**.

VII.VI Diseño de planimetría

El trazado horizontal inicia en la intersección de la Av. 27 de febrero con la Circunvalación Norte de Santo Domingo y finaliza en la Carretera Sosúa – Puerto Plata en la parte Sur de la Panorámica Santiago – Puerto Plata, con una longitud de 32.7 km aproximadamente.

VII.VII Detalles del alineamiento horizontal

La velocidad directriz de la Carretera del Ámbar, de acuerdo al diseño preliminar presentado, fue establecido en 90 km/h, para un recorrido total de la vía de 30 minutos. De acuerdo con la velocidad de diseño el radio horizontal mínimo es de 336.00 metros, y de diseño 340.00 metros.

En cuanto a los carriles de incorporación, las longitudes de incorporación para la velocidad de diseño de 90 km/h se revisaron de acuerdo con las normas AASHTO.

- Para los carriles de desaceleración se establece una longitud total de 220.00 metros (incluye taper de 75.00 metros).
- Para los carriles de aceleración se establece una longitud total de 350.00 metros (incluye taper de 90.00 metros).

Finalmente, los valores del factor **k** para curvas convexas y cóncavas se verifican con las normas AASHTO según su velocidad de diseño **90 km/h**, para garantizar visibilidad de parada, rebase y distancia.

VII.VIII Perfil longitudinal

La pendiente mínima que tiene el proyecto es de 0.51% y la máxima 5.99%.

Recomendaciones de MOPC para analizar en etapa de factibilidad:

- Se debe considerar que en las estaciones 1+790.00 @ 4+351.00, con una longitud de 2,561.00 metros y una pendiente 5.48 %, generara una reducción de 25 km/h, según lo establecido en la norma AASHTO.
- Las curvas verticales en los puentes sobre Rio Yásica (21+747.05) y Rio Yaroa (E-14+118.91) no es adecuada, recomendamos que las curvas deben estar fuera de la influencia de los puentes.
- Las curvas horizontales no se muestran en el presente diseño, es necesario visualizar los PI y los radios de las curvas, para verificar que cumpla con lo establecido en las normas de diseño. Mostrar los diagramas de peraltes. Es necesario verificar el estudio de tráfico, para determinar si la demanda requiere en una primera etapa la incorporación de 4 carriles en la carretera.
- Se recomienda que la velocidad sea mínima de 100 km/h, para (4) cuatro carriles y de acuerdo a las normas.

- Para los cortes presentados es imprescindible presentar los estudios de estabilidad de talud. Los carriles de incorporación en el distribuidor de inicio en las estaciones 0+125.00 @ 0+180.00 deben ser evaluados, para lograr la óptima distancia de incorporación.
- Se evaluaron para velocidades 90 – 40 km/h, resultando una distancia mínima de 490.00 metros. Para los cajones viales la rasante debe mantenerse, para que el galibo mínimo sea de 6.00 metros.
- Hacer costos comparativos, construcción terraplenes vs muros de contención (Tierra armada con: gaviones, muros mesa, geo celdas, geomallas, etc.), para minimizar impacto al medio ambiente.
- Tomar en consideración la reutilización de materiales generados por el movimiento de tierras, para uso en el Proyecto, haciéndolos aptos mediante procesos de estabilización química o mecánica.

VII.IX Diseño de pavimento

El diseño de pavimento presentado, al igual que los demás estudios, tiene carácter de prefactibilidad, como corresponde a esta etapa del proyecto, y en consecuencia está soportado por indicadores que deben ser confirmados con estudios completos y definitivos, en la siguiente etapa.

El método de diseño de la estructura de pavimento utilizado fue la Guía AASHTO 1993, para diseño de pavimentos flexibles.

La concepción de la estructura de pavimento preliminar presentada, parte de ciertas premisas lógicas y razonables, en términos del nivel de prefactibilidad de los estudios que lo soportan:

- Se establece como Número de Ejes equivalentes (ESALS), la proyección para 20 años del escenario “HIGH” (2.9×10^7), escenario muy optimista considerando las proyecciones de crecimiento económico del futuro inmediato.
- Se establece un CBR mínimo de 20%, como subrasante natural o subrasante mejorada, adecuado según las informaciones preliminares del estudio geológico.
- Los índices de servicio preestablecidos ($P_o = 4.4$ y $P_t = 2.9$) se consideran adecuados a la categoría de la nueva ruta a ser construida, o sea un Índice de servicio Presente (PSI) de 1.5. Dichos índices deben ser revisados para el proyecto definitivo, a partir de la confirmación o no, del número de ejes equivalentes estimados para este diseño preliminar y teniendo muy en cuenta los planes de mantenimiento a implementar para la conservación del Proyecto, así como también los factores de equivalencia de ejes de carga, calculados en función del P_t (Índice de Servicio final) y el Número Estructural (SN).
- Los coeficientes estructurales de capas están dentro del entorno de cada uno de los tipos de materiales:
 - Capa de Rodadura: $a_1 = 0.42$ (para $E_{ac} = 350,000$ Psi).
 - Base Granular (estabilizada con cemento): $a_2 = 0.19$ (a confirmar en estudio definitivo). Sub-base granular natural (CBR > 30%): $a_2 = 0.10$ (similar a gráficos AASHTO).

Los coeficientes de drenaje para base y sub-base, fueron establecidos para condiciones de drenaje de adecuado a bueno (base = 0.90 y sub-base = 0.8), los mismos deben ser confirmados, en función de su

estructura definitiva incluye base estabilizada o no, y además en función de los resultados del diseño del sistema de drenaje definitivo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, más los coeficientes de confiabilidad (ZR) y la desviación estándar total (So) para pavimentos flexibles y utilizando la fórmula AASHTO 93, se procedió al cálculo del número estructural requerido (SN), para garantizar un buen desempeño estructural durante la vida útil del proyecto, para los ESALS (Ejes sencillos Equivalentes) estimados (2.9×10^7), obteniéndose:

SNreq = 4.50 Para satisfacer el SN requerido, previamente estimado, el estudio propone la siguiente estructura de pavimento, para 20 años:

Período de diseño	20 años
Número estructural requerido	4.5
Índice del Servicio Presente (PSI)	1.5

Tabla 10. Número Estructural Propuesto

Estructura de Pavimento	ai	Mi	Esp. (pulg)	Esp. (cm)	NE
Capa de rodadura	0.42		4.4	11	1.85
Base tratada con cemento	0.19	0.9	10	25	1.71
Sub-base granular natural	0.1	0.8	12	30	0.96
Número estructural propuesto (NE)					4.52

No obstante, el resultado anterior, en el acápite 6.2, de la Memoria de Diseño de Pavimento, se modifica el espesor de la carpeta a 4", para cuyo caso el SN resultante es de $4.35 <$ que el SN req. (4.50), consideramos más apropiado, redondear el espesor de carpeta a 5", para el cual el SN dis (4.77), resulta ligeramente superior al SN req (4.50).

VII.X Coeficiente de los materiales

Para asfaltos con módulos elásticos de 350,000 psi un coeficiente **a1** de **0.42** fue seleccionado. Mientras que para bases estabilizadas con cemento con una resistencia a la compresión ($f'c$) a los 7 días de 2.8 MPa (400 psi) el coeficiente **a2** de **0.19** fue seleccionado (ver anexos). Para la sub-base un coeficiente **a3** de **0.10** fue seleccionado.

Por tratarse de material granular triturado, el coeficiente de drenaje para las capas de base y sub-base fue fijado en **0.9 y 0.8** respectivamente.

VII.XI Tráfico de diseño

Para la estimación de tráfico "preliminar", se utiliza un modelo de captura y proyección en base al tráfico existente e histórico observado para rutas alternas, siendo ADA una vía alterna propuesta para las dos vías

existentes (Stgo. – Navarrete - Pto. Plata y Gregorio Luperón), mediante la proyección de tres fases: (1) Subida; (2) Crecimiento; (3) Estable. Fueron evaluados distintos escenarios de TMDA para cada año de servicio, considerando diferentes tasas de crecimiento de acuerdo con las fases antes mencionadas.

El efecto de un pasaje de cada vehículo (el factor de vehículo) fue estimado según los factores de equivalencia de cargas AASHTO, para cargas típicas, resultando los valores de la tabla a seguir, donde se indica también el factor de vehículo promedio (FVp) adoptado:

Tabla 11. Factores de Vehículos

Bus	C. Liv.	C. 2 Ejes	C. 3 Ejes	C > 3 Ejes	Fvp
1.06	0.32	3.76	2.41	4.8	3.63

En base a estos datos se calcula la cantidad de Ejes equivalentes a que estará sometida la carretera a lo largo de su vida útil. Para etapa de diseño, el escenario más desfavorable fue escogido, con los resultados de estudios definitivos disponibles, se recomienda revisar este diseño.

Para el cálculo se utiliza la metodología AASTHO 93 y la siguiente ecuación para el Número Estructural (SN por sus siglas en inglés)

$$\log_{10} W_{18} = Z_{R0} * S + 9.36 * \log_{10} (SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{1094} + 2.32 * \log_{10} M - 8.07$$

$$0.40 + (SN + 1)^{5.19}$$

Donde:

W18= Cantidad de ejes equivalentes de 18,000 lb, ZR= Confiabilidad,
S0= Desviación estándar,
SN= Número estructural,
ΔPSI= Nivel de servicio;
MR= Módulo de la subrasante.

Recomendaciones de la DGAPP y MOPC para analizar en etapa de factibilidad: se recomienda realizar por parte del Estado Dominicano un aforo vehicular futuro con la finalidad de confirmar, fuera de las restricciones de movilidad que existían en octubre 2020, la cantidad de vehículos que efectivamente pasan por las carreteras existentes.

Tabla 12. Ubicación para realización de aforos en carreteras existentes

Tramo de Carretera	Coordenadas (GPS)	Ubicación
Navarrete-Puerto Plata	19° 48' 48.5"N 70°46' 45.6"W	A 2.40 km. entrada Carnival
Gregorio Luperón (Turística)	19° 42' 43.5"N 70°37' 21.2"W	A 710 metros Puente Jacuba

Los aforos deberán ser realizados de manera automática y manual, este último con duración de 12 horas.

Aforos automáticos o mecánicos

Los aforos mecánicos se deben realizar 7 días de la semana, por sentido de circulación y clasificación por tipos de vehículos. La clasificación de los contadores automáticos es estándar para el tipo de fabricantes. Para obtener el volumen vehicular promedio diario en las categorías vigentes del cobro de peaje, es necesario realizar aforo manual registrando esos tipos de vehículos. Los resultados finales a entregar serán: 1) VPDS (Volumen Promedio Diario Semanal) en veh/día, por sentido y en ambos sentidos; 2) Volumen diario de cada día de la semana aforado, por sentido y ambos sentidos; 3) Reporte por sentido y calzada del volumen promedio diario y composición vehicular en %; y 4) Volumen máximo horario en la semana por sentido y calzada.

Planificación de aforos mecánicos

Se requieren cuatro (4) contadores modernos para registrar volúmenes horarios, clasificar vehículos y medir velocidad por sentido; y luego totalizar por calzada. La duración de los aforos mecánicos será de siete días (una semana). Se colocarán dos (2) contadores en la carretera turística (Gregorio Luperón), uno en la coordenada descrita por la DGAPP y otra en la coordenada 19.697962 N y 70.623748 O, también en la carretera Navarrete–Puerto Plata se instalarán dos contadores uno (1) en la coordenada descrita por la DGAPP y otro inmediatamente después del cruce Imbert-Luperón con coordenada 19.759054 N y 70.834023 O. Los contadores serán aportados por el INTRANT, y la coordinación por MOPC.

Aforos manuales

Estos aforos se realizarán por lo menos un día laborable en cada estación, con el objetivo de validar los datos de los contadores y estimar los volúmenes vehiculares en las categorías vigentes del cobro de peaje en la actualidad. Para la realización de los aforos manuales, se requieren tres (3) personas para cada punto. Se recomienda utilizar personal del aforo de las carreteras concesionadas. El formulario de campo será el mismo y se utilizarán contadores manuales para registrar los vehículos.

VII.XIII Recomendaciones material base

El material que será colocado deberá tener las siguientes especificaciones mínimas (acorde con R-014 del MOPC):

- CBR 80 %,
- Abrasión Los Ángeles máxima 45%,
- Límite líquido máximo 25,
- Índice de plasticidad máxima 4%.

Deberá estar circunscrito al siguiente entorno granulométrico:

Tabla 13. Entorno Granulométrico Agregado Base

Entorno Granulométrico Agregado Base		
Tamiz	Base	Sub-base
63.5 mm (2 ½")	100	100
38 mm (1½")	100	
25 mm (1")	70-95	65-100
19 mm (¾")	65-90	
9.5 mm (3/8")	50-75	40-75
4.76 mm (No.4)	35-60	
(No. 10)	25-45	20-50
(No. 40)	12-28	
(No. 200)	5-15	5-18

VII.XIV Recomendaciones para hormigón asfáltico en caliente

La carpeta asfáltica propuesta consiste de una mezcla de HAC de 4" de espesor que deberá contar con las siguientes especificaciones:

Tabla 14. Especificaciones HAC

Propiedad	Mínimo	Máximo
Estabilidad Marshall (lbs.)	2,200	-
Fluidez	8	16
Vacios en el total de la mezcla (%)	3	5
VFA (%)	65	75

Finalmente, a pesar de las observaciones indicadas anteriormente, consideramos que el estudio presentado llena los requerimientos técnicos requeridos, para la etapa de pre-factibilidad en la que se encuentra el mismo. Los ajustes

de necesarios se podrán llevar a cabo en la siguiente etapa, una vez realizados los estudios de tránsito, geotécnicos, geológicos y de drenaje definitivos.

VIII. Estructura financiera de prefactibilidad del proyecto

El análisis de prefactibilidad del modelo financiero es uno de los componentes incluidos en la fase de evaluación de iniciativas de Alianzas Público-Privadas, el cual tiene como objetivo estudiar el plan de negocios presentado por el Agente Público o Privado. Específicamente, el modelo financiero permite identificar la rentabilidad proyectada para el agente privado, los posibles aportes del estado y la capacidad del proyecto de repagar las deudas con una cobertura determinada. Este análisis fue realizado por el equipo técnico de la Dirección General de Alianzas Público Privadas (DGAPP) y validado por los equipos del Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). Dado que los modelos financieros se diseñan tomando en cuenta datos históricos además de la situación estructural, el modelo permite definir escenarios con variables que en función de su valor reflejan cambios en toda la estructura, por lo que, en esta fase de análisis es necesario verificar la sensibilidad de los parámetros y estimar distintos escenarios que ayuden a tomar decisiones confiables respecto a la realización y financiamiento del proyecto.

La estructura de gobernanza propuesta en este informe de evaluación es a través del contrato de APP en donde los aportes y riesgos asumidos por cada una de las partes queden claramente establecidos. Es decir, se especificará en el contrato de APP que ocurre en caso de sobrecostos de construcción, sobre plazos o disminución en la demanda esperada.

Para las proyecciones necesarias durante toda la vida útil del contrato principalmente de los peajes y los gastos de operación y mantenimiento, se requieren proyecciones sobre el comportamiento de las principales variables macroeconómicas que impactan en los resultados del proyecto. En el siguiente cuadro se presentan los supuestos realizados sobre la inflación doméstica, la tasa de cambio y el crecimiento real de la economía, utilizadas para el modelo financiero de prefactibilidad del proyecto:

Tabla 15. Tasas de cambio y crecimiento real de la Economía

Inflación (DOP)	4.00%
Crecimiento de la tasa de cambio (DOP/USD)	4.00%
Crecimiento del PIB real	4.00%

Es importante señalar que, para mostrar un escenario conservador, se utilizó un crecimiento del PIB real de 4%, por debajo del proyectado en el marco macroeconómico que publica el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo en donde esperan para los próximos años se ubique en un 5%.

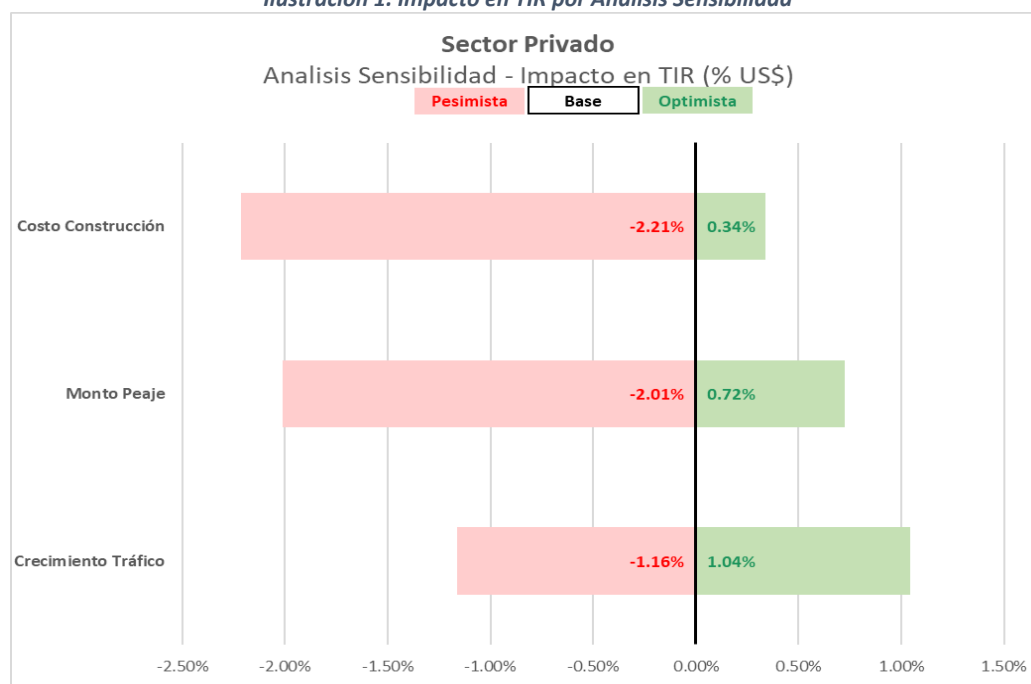
Con relación a la generación de ingresos, en el escenario base de prefactibilidad del proyecto se estima un pago de peaje máximo de US\$0.16 por kilómetro de carretera para vehículos livianos con un incremento cada dos años de acuerdo con la inflación acumulada. Este valor inicial de peaje para vehículos livianos se encuentra en línea con el

pago observado en otras carreteras del país. Por otro lado, se espera una demanda de vehículos diarios para el primer año de operación que atraiga aproximadamente el 60% de los vehículos que transitan actualmente por las carreteras alternativas a la propuesta. Es importante señalar que este estudio preliminar no pretende proporcionar una estimación formal de ingresos del proyecto, ni tampoco ser un sustituto de un estudio de tráfico formal por parte de una firma especializada que se realizará y servirá para validar la factibilidad del proyecto.

Los indicadores de resultados en etapa de prefactibilidad reflejan que el sector privado puede recuperar su inversión en 12 años y alcanzar una tasa interna de retorno máxima de 14.2% en dólares. Por otro lado, el ratio cobertura de deuda en promedio sería 1.4 por los primeros cinco años de operación, luego ascendería a un promedio de 2.0 del año 6 al 10 y luego se ubicaría en 3.9 promedio durante los últimos 10 años que se pagaría servicio de deuda. Por último, se contempla de manera preliminar otorgar exenciones al proyecto y al pago de dividendos del agente privado. No obstante, esto está sujeto a los análisis que se realicen en la etapa de factibilidad por el Ministerio de Hacienda.

Un aspecto importante que permite reflejar la robustez de los resultados del análisis financiero es el análisis de sensibilidad. El modelo financiero permite manipular las principales variables de decisión como el tráfico esperado, las tarifas de peaje y el presupuesto inicial de construcción. En el siguiente cuadro se presenta como estas tres variables afectan la TIR del inversionista privado:

Ilustración 1. Impacto en TIR por Análisis Sensibilidad



Notas:

Costo de Construcción: Pesimista (+15%) y Optimista (-2%); al costo inicial de construcción.
Monto Peaje: Pesimista (-7.1%) y Optimista (7.1%).

IX. Análisis preliminar de riesgos

El análisis de riesgos es uno de los componentes incluidos en la fase de análisis de iniciativas, planteado en el artículo 33 del Decreto Núm. 434-20 que dispone la aprobación y puesta en vigencia del Reglamento de aplicación de la Ley No. 47-20 de Alianzas Público-Privadas. Este análisis tiene el objetivo de evaluar los potenciales eventos que impactan proyectos de infraestructuras como la iniciativa privada Autopista del Ámbar, propuesto por la empresa APP Quisqueya SRL.

El riesgo se define como un “evento aleatorio que, si ocurre, tiene un impacto negativo en al menos uno de los objetivos de un proyecto, tales como: plazo, tiempo, costo, ingresos, ámbito y/o calidad. Mediante este análisis se busca dimensionar tanto de forma cualitativa, como cuantitativa, los riesgos correspondientes a un proyecto de infraestructura de carreteras como lo es la iniciativa en evaluación. Esto será posible tomando en consideración los riesgos iniciales presentados por el proponente, así como las probabilidades de ocurrencia e impacto que han sido consensuadas con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Ministerio de Hacienda (MH), Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) y la Dirección General de Alianzas Público Privadas (DGAPP).

Los riesgos principales en proyectos de carreteras son aquellos relacionados a la adquisición de predios y tierras, demanda o ingresos del proyecto, riesgos de construcción (sobre plazos o sobre costos), así como, riesgos medioambientales y/o sociales. Para los fines de esta evaluación, las distintas causas de riesgos que se identifiquen serán categorizadas como un riesgo de sobrecostos o riesgo de ingresos (demanda). Inicialmente, este análisis parte de la matriz específica presentada en la propuesta de la iniciativa, donde tomando como base la matriz de general del “*PPP Risk Allocation Tool*”³ para carreteras y la metodología de Análisis de Riesgos publicada en el portal web de la DGAPP, el agente privado identificó, describió, cuantificó, jerarquizó y asignó los riesgos más comunes para proyectos de carreteras. Con la información suministrada, el equipo técnico procedió a una revisión conjunta de la matriz, entre el equipo técnico del Consejo Nacional de APP, que luego fue consensuada con el MOPC para asignar efectivamente los riesgos, según el agente que se considera con más información y/o capacidad para mitigar el mismo en caso de materializarse.

Identificación, cuantificación cualitativa y jerarquización de los riesgos

En la fase inicial se identificaron un total de 103 causas de riesgos y se contextualizaron en función de las características específicas del mismo. Partiendo de las causas identificadas en la etapa anterior se complementó el análisis con la inclusión de los siguientes elementos de análisis:

- Identificación y descripción de los riesgos individuales.
- Identificación de posibles herramientas de mitigación
- Asignación del riesgo
- Identificación de la fase del proyecto donde afecta el riesgo (adicional a metodología GIH).
- Categorización del tipo de impacto del riesgo (adicional a metodología GIH).
- Asignación de una probabilidad de ocurrencia del riesgo (adicional a metodología GIH).
- Asignación de impacto del riesgo (adicional a metodología GIH).
- Jerarquización/priorización del riesgo (adicional a metodología GIH).

³ <https://ppp-risk.github.org/>

De estos elementos complementarios, siguiendo lo establecido en la metodología de la DGAPP, surgió la jerarquización de las causas de riesgos presentadas que se encuentran en el siguiente cuadro:

Ilustración 2. Matriz de Jerarquización de Riesgos

	Categoría	Valoración	Riesgo de Impacto				
			Despreciable (<5%)	Mínimo (1%-5%)	Moderado (5%-10%)	Severo (10%-20%)	Crítico (>20%)
PROBABILIDAD	Muy Alto	100% - 91%	0	0	1	0	2
	Alto	90% - 61%	0	0	0	4	9
	Moderado	60% - 41%	0	1	1	8	9
	Bajo	40% - 11%	2	8	25	7	14
	Muy bajo	10% - 0%	4	1	3	2	2

Valorización de los riesgos

Riesgos de Sobrecosto

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su compendio de literatura acerca de la eficiencia en los proyectos de infraestructura (Flyvbjerg, Holm y Buhl 2003, 2004; Flyvbjerg, 2007, 2016; Cantarelli et al. 2010) presenta que las principales razones por las que ocurren sobrecostos son: 1) la información es incompleta; 2) Los proyectos son complejos, lo que dificulta diseñar contratos completos y comprometerse con los calendarios de pago; 3) Falta de competencia y la transparencia durante el proceso de licitación; y 4) Los agentes son absurdamente optimistas y subestiman costos y plazos.

Para la valoración de causas de riesgos previamente asignadas, relacionados a sobrecostos y sobre plazos en la fase de construcción, y ante la ausencia de información histórica robusta que permitiera un análisis estadístico inicial, se utilizó información de sobrecostos en proyectos de autopistas obtenidas a través de estudios referenciales de acuerdo a la Metodología de Análisis de Riesgos de noviembre 2020.

A partir de una muestra de 806 proyectos de todo el mundo, Flyvbjerg (2016) muestra que en América Latina y el Caribe (ALC) un 53% de los proyectos terminan costando más de lo inicialmente estipulado. Asimismo, una muestra de 231 proyectos financiado en ALC por el BID o el Banco Mundial, entre 1985 y 2012, el 82% tuvo sobrecostos. Con la información procedente de los estudios referenciales, se procedió a calcular el percentil 50 y el percentil 95 de acuerdo con la regla empírica de la desigualdad de Chebyshev y la distribución normal.

Tabla 16. Percentiles de estudios referenciales para el riesgo de sobrecostos

	Ref. 1 (BID)	Ref. 1 (Banco Mundial)	Flyvbjerg (2002)	Ref. 1 LAC	Promedio
Media (P50)	23%	18%	20%	53%	29%
Desviación Estándar	33%	38%	30%	N/D	34%
P95*	127%	138%	115%	N/D	127%
P95**	77%	81%	70%	N/D	76%

Ref. 1 - Mejor Gasto para Mejores Vidas - BID

*Por metodo de desigualdad de Chebyshev

**Distribución normal

Con los resultados de los percentiles calculados, y en vista de que el riesgo de sobrecostos es uno de alta probabilidad de ocurrencia, se asignó la misma al máximo posible (100%). Con esta información se procede a calcular el costo del riesgo en sobre costos con la siguiente formula:

$$CR_{50} = I \times PO \times P_{50}$$

Donde:

I = Inversión inicial del proyecto

PO = Probabilidad de ocurrencia

P₅₀ = Percentil 50 = Probabilidad de Impacto

Por lo que el riesgo de sobrecosto en este análisis preliminar de prefactibilidad es igual a:

$$CR_{50} = US\$100.0MM$$

Riesgos de Demanda

En la misma se detallan tres etapas para la valoración de pasivos contingentes: formulación, simulación y valoración.

La primera etapa consiste en la formulación de modelos estocásticos y determinísticos para proyectar la variable de interés, en este caso los ingresos derivados del cobro de peajes. El modelo utilizado es el de Movimientos Brownianos ajustados por Riesgo (RBGM por sus siglas en inglés), comúnmente llamado modelo de camino aleatorio puesto que asume comportamientos estocásticos para sus proyecciones.

El modelo fue empleado para estimar el tráfico promedio diario que circulará por la autopista durante la vida útil del proyecto, asumiendo parámetros de volatilidad (3.1%), crecimiento promedio del tráfico (4%) y una prima de riesgo de mercado (5.1%). Se partió del tráfico promedio y no de los ingresos totales debido a que las tarifas del peaje son decididas en la firma del contrato y por tanto deben ser exógenas al modelo.

La segunda etapa consiste en la simulación de casos de los resultados del paso anterior. Dado que las estimaciones del RBGM están sujetas al riesgo, representado por el componente aleatorio, deben de realizarse un número

significativo de iteraciones de manera que se tenga una muestra lo suficientemente grande para calcular sus estadísticos y por tanto el riesgo de demanda.

Utilizando la metodología de Monte Carlo se realizaron 10,000 iteraciones, correspondientes a 10,000 escenarios de demanda proyectada para la autopista. A partir de estos se extrajeron los percentiles 25, 50, 75 y 100 que dividen la muestra en partes iguales. Para los fines de este análisis se utilizó el percentil 25, el cual representa una demanda que es menor al 75% de todas las simuladas con Monte Carlo. La finalidad es obtener una demanda conservadora que no sobreestime el tráfico.

Finalmente, la etapa de valoración estima los pagos esperados del Estado por aportes contingentes a partir de las proyecciones de ingresos de los pasos anteriores. Bajo los supuestos de la analogía con las opciones financieras se utilizó el modelo de Black and Scholes (B&S) para obtener el valor esperado de los contingentes para cada año de la vida del proyecto. Este modelo requiere parámetros de volatilidad, crecimiento medio de ingresos y de tasa libre de riesgo. Se utilizaron los siguientes supuestos:

Tabla 17. Supuestos para la valorización del Riesgo de Demanda

Supuestos	
Tasa Libre de Riesgo	10.00%
Tasa media de crecimiento del PIB	5.00%
Volatilidad	5.10%

Los resultados sugieren que la valorización del riesgo de demanda ascendería en total a USD\$41.8 millones en valor presente, durante la totalidad del contrato.

X. Análisis de valor por dinero

El análisis de valor por dinero cuantitativo (VpD) es uno de los componentes incluido en la fase de análisis de iniciativas, planteado en el artículo 33 del Decreto Núm. 434-20 que dispone la aprobación y puesta en vigencia del Reglamento de aplicación de la Ley No. 47-20 de Alianzas Público-Privadas. El referido análisis tiene por objetivo determinar si la participación privada a través de la modalidad de Alianza Público-Privada (APP) en un proyecto que crea más valor en el largo plazo que realizarlo bajo un esquema de inversión exclusivamente pública.

Para poder calcular el valor por dinero, se utilizó el Comparador Público Privado (CPP) el cual permite comparar de manera cuantitativa un esquema de inversión exclusivamente pública con la modalidad de ejecución por APP. Para ello es necesario estimar los costos totales de la alternativa Obra Pública Tradicional (OPT), considerando el costo de los riesgos que el sector público asume bajo un esquema de inversión exclusivamente pública, los que se comparan con las proyecciones estimadas de los pagos firmes y contingentes a realizar por la autoridad contratante a un gestor privado bajo una modalidad APP. El cálculo del valor de dinero presentado en esta sección se basa en lo establecido en la metodología de análisis de valor por dinero cuantitativo, publicada en el portal web de la DGAPP el 25 de noviembre del 2020.

En línea con la metodología, para calcular el costo del proyecto bajo el esquema tradicional, es necesario asumir una tasa de interés a la que se financiaría el Estado para poder llevar a cabo con recursos públicos el proyecto. De igual forma, se necesita obtener del modelo financiero el costo de construcción del proyecto (excluyendo las partidas relacionadas a APP como intereses preoperativos y gastos a las instituciones públicas establecidas en la Ley No. 47-20) y los costos de operación y mantenimiento, es decir, los principales insumos del análisis de Valor por Dinero son el modelo financiero y el análisis de riesgos.

Existen factores principales que afectan de manera positiva o negativa la obtención de valor por dinero por parte de la alternativa de participación público privada. Entre estos se destacan: asignación de riesgos, adecuado consorcio privado, especificaciones funcionales, naturaleza de largo plazo de los contratos, medición de niveles de servicio y mecanismo de pago, financiamiento privado de largo plazo, tener en cuenta todos los agentes involucrados en el proyecto, flexibilidad en las soluciones técnicas, sostenibilidad, competencia en la licitación, supervisión y gobernanza contractual e innovación.

Para esta iniciativa, el análisis preliminar de riesgos arroja que los riesgos en valor presente se valoran en USD\$141.8MM. Por otro lado, dado que bajo el esquema tradicional los ingresos que se recaudarían por peaje se mantienen en manos del Estado, se deben restar los ingresos estimados del proyecto durante toda su vida útil. El resultado de este cálculo asciende a US\$338.6 millones. Por otro lado, bajo la modalidad de APP en la que se transfieren riesgos al agente privado, el costo total del proyecto asciende a US\$143.5 millones. Finalmente, de acuerdo con los resultados del cálculo del costo total del proyecto bajo el esquema de APP, se puede observar que el valor por dinero es positivo y alcanza a USD\$195.1.

Esto significa que la realización del proyecto a través de una APP genera valor por dinero, dado que los costos de realizar el proyecto a través de un esquema tradicional de obra pública son mayores que los costos de desarrollar el proyecto mediante un mecanismo de alianza público-privada, y por lo tanto es recomendable ejecutar el proyecto a través de una APP.

XI. Análisis de impacto fiscal

El análisis de impacto fiscal tiene como objetivo evaluar los costos y riesgos identificados en cada iniciativa con miras a garantizar la sostenibilidad de las finanzas públicas. Dado la naturaleza de las APP, los aportes del Estado pueden ser firmes y contingentes al igual que tangibles e intangibles. Los aportes firmes tangibles identificados en esta etapa de prefactibilidad incluyen aportes firmes durante la fase de construcción y aportes intangibles de inversión en predios y derechos. De este último monto, una parte pudiera volverse aportes firmes al identificar en la etapa de factibilidad que es necesario expropiar terrenos privados. Con relación a los aportes intangibles en predios, es importante señalar que en la iniciativa se considera que tanto los activos cuya propiedad está en manos del Estado como los que sea necesario adquirir de terceros, serán cedidos a título de usufructo temporal por el tiempo que durante el contrato de alianzas público-privadas. Otro aporte intangible son los gastos tributarios que generaría el proyecto y que se pueden analizar como un ingreso sacrificado o aporte del Estado al proyecto, a pesar de que si no se realiza el proyecto el Estado tampoco podría percibirlos. Por último, el análisis de valoración y asignación de riesgos estima aportes contingentes como resultado de los riesgos que retiene el Estado.

El alcance de este análisis, para el caso del proyecto Autopistas del Ámbar, es evaluar de manera inicial la iniciativa en términos de la sostenibilidad fiscal a partir de los estudios y análisis previos disponibles en esta etapa. Esta sección no es de carácter vinculante y está elaborada de manera preliminar, utilizando borradores de otros informes necesarios para este análisis, y teniendo como insumo la versión de prefactibilidad del modelo financiero.

Los aportes firmes tangibles (incluyendo terrenos) estimados en esta primera fase se considerarán y se realizarán durante la etapa de inversión dispersados durante la etapa de construcción. Estos aportes firmes se consideran no afectarán a la sostenibilidad fiscal en el corto plazo (2022-2024). Sin embargo, se debe profundizar más en el análisis de los riesgos retenidos por el Estado y tener precaución con las contingencias que se podrían materializar. Se recomienda explorar alternativas de garantías que aseguren una distribución de riesgos adecuada y que no representen compromisos mayores para el Estado.

Dadas las informaciones de prefactibilidad que se tienen al momento, cualquier opinión técnica que se presente en esta nota no posee carácter vinculante para el Ministerio de Hacienda y se considera documentación preliminar.

XII. Costos de estudios de prefactibilidad y factibilidad

Los estudios y diseños presentados se han dividido en dos etapas, (a) estudios de prefactibilidad, lo cual incluye todos los estudios y diseños realizados e incluidos en esta propuesta; y (b) estudios básicos de factibilidad, los cuales incluyen los estudios necesarios para concluir el diseño del proyecto hasta su etapa básica de factibilidad técnica, legal y financiera del proyecto y poder realizar un proceso competitivo. Estos estudios de factibilidad serán realizados en coordinación con la Dirección General de Alianzas Público Privadas y el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Es importante señalar que el monto total reconocible, para reembolso de estudios en caso de que no se adjudique al originador privado, no debe superar el 2% del gasto de capital estimado; dicho monto final debe de estar debidamente soportado por facturas y/o comprobante de pago de los mismos.

XIII. Conclusiones y próximos pasos

Con la conclusión de este informe se inicia la etapa de factibilidad del proyecto, en la cual se deben presentar por parte del agente privado originador todos los estudios y diseños definitivos para dar inicio al proceso competitivo. El agente privado APP Quisqueya, SRL, deberá presentar los estudios de factibilidad cuya realización sea requerida para validar la viabilidad medioambiental, técnica, legal, económica y financiera de la iniciativa, en un plazo que le será comunicado y que siempre será previo a la apertura del proceso competitivo de selección del adjudicatario de la Autopista del Ámbar; en el entendido de que cualquiera de las instituciones públicas que componen este Consejo Nacional de Alianzas Público Privadas puede requerir los estudios que sean necesarios, los cuales deberán estar acompañados de las cotizaciones y facturas correspondientes. El Consejo Nacional de Alianzas Público Privadas y la Dirección General de Alianzas Público Privada conservan sus prerrogativas de validar dichas cotizaciones, facturas y

estudios, previo a la aprobación definitiva de los mismos. Cabe resaltar, que una vez sean recibidos y evaluados estos estudios mediante la actualización de los análisis aquí presentados con los datos correspondientes a la etapa de factibilidad, el proyecto podría o no, resultar ser factible y se recomiende no llevarse a cabo.

Asimismo, recordamos que las opiniones técnicas que se presentan en esta primera fase de evaluación bajo criterios de prefactibilidad, según lo establecido el artículo 35, párrafo único del Decreto Núm. 434-20 que dispone la aprobación y puesta en vigencia del Reglamento de aplicación de la Ley No. 47-20 de Alianzas Público-Privadas, no poseen carácter vinculante para ninguna de las instituciones que han participado durante esta fase.

Para los fines de evaluar la viabilidad de la iniciativa privada “Autopista del Ámbar” como proyecto de Alianza Público Privada y su condición de interés público, se realizó un taller para el análisis de elegibilidad donde se estimó un Índice de 3.94, el cual cae en la categoría Alta del índice que va desde un 3.5 a 5, es decir que la modalidad APP se recomienda para el proyecto.

Por otro lado, los resultados del análisis socioeconómico en etapa de prefactibilidad reflejaron beneficios netos positivos, presentando un ahorro monetario neto del pago de peaje de trescientos noventa y dos pesos dominicanos con 00/100 (RD\$392.00) en cada viaje y un ahorro promedio de tiempo en 3 trayectorias representativas utilizadas de alrededor de cincuenta y cuatro (54) minutos.

El análisis financiero en etapa de prefactibilidad de la iniciativa arrojó que, en el escenario más probable de tráfico, no es necesario aportes recurrentes del Estado durante la fase de operación y que el flujo de ingresos de la autopista es suficiente para cubrir los gastos de operación y mantenimiento, el servicio de la deuda y la rentabilidad esperada de los inversionistas.

El análisis preliminar de riesgos concluyó que este proyecto permite realizar una asignación eficiente de riesgos en donde es posible transferir una buena cantidad de los mismos al agente privado y que en caso de materialización de los riesgos que retiene el Estado estos se consideran de un impacto fiscal moderado sin efectos previsibles al momento en la sostenibilidad de las finanzas públicas.

El análisis preliminar de valor por dinero arrojó un resultado positivo, validando así que la modalidad de alianzas público privada es la más idónea para llevar a cabo la iniciativa.

A partir de las informaciones resultantes de las evaluaciones realizadas y planteadas a lo largo de este documento, se realizaron recomendaciones a tomar en consideración para la realización de los estudios y diseños de factibilidad por parte de quien sería la entidad contratante, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, algunas de ellas se presentan de manera general a continuación:

- El galibo mínimo recomendado por el departamento de Estudio y Diseño de puentes es de 6.00 metros. La altura que poseen los pasos a desnivel (cajones viales) es variable y por debajo de los 5.00 metros. En el caso del túnel se observa una altura libre de carril de 5.00 metros debido a la curvatura de la bóveda. Del mismo modo, se pueden observar puentes y viaductos con curvaturas verticales y fuertes pendientes. No debe existir una curva vertical ni pendientes abruptas en el trazo de un puente. No se identifican los puntos en donde van los pasos peatonales y motorizados en el trazado de los perfiles.

- Las evaluaciones geológicas de factibilidad deben incluir estudios geofísicos, tomografías o resistividad eléctrica, para tener información más precisa sobre la estratigrafía y el macizo rocoso.
- El análisis medioambiental definitivo para presentar en etapa de factibilidad del proyecto, deben contemplar mayor detalle en los siguientes aspectos:
 - Caracterización de la flora
 - Estimación de los efectos del proyecto sobre la flora
 - Caracterización de la fauna
 - Estimación de los efectos del proyecto sobre la fauna
 - Caracterización del suelo
 - Usos actuales y propuestos del suelo
 - Manejo de suelo y de materiales de la corteza terrestre
 - Estimación de los efectos del proyecto sobre el suelo
 - Medidas de compensación o mitigación de los efectos del proyecto al suelo
 - Estimación de los efectos del proyecto sobre estas áreas
 - Servicios básicos a ser empleados en la fase de construcción y operación
 - En caso de que exista, aportar todas las informaciones o documentos básicos requeridos para el proceso de obtención de la autorización ambiental que corresponde al proyecto
- En el diseño del alineamiento horizontal, no se recomienda que coincidan curvas verticales y horizontales.
- En el perfil longitudinal definitivo:
 - Es necesario visualizar los PI y los radios de las curvas, para verificar que cumpla con lo establecido en las normas de diseño. Mostrar los diagramas de peraltes. Es necesario verificar el estudio de tráfico, para determinar si la demanda requiere en una primera etapa la incorporación de 4 carriles en la carretera.
 - Se recomienda que la velocidad sea mínima de 100 km/h, para (4) cuatro carriles y de acuerdo a las normas.
 - Para los cortes presentados es imprescindible presentar los estudios de estabilidad de talud. Los carriles de incorporación en el distribuidor de inicio en las estaciones 0+125.00 @ 0+180.00 deben ser evaluados, para lograr la óptima distancia de incorporación.
 - Se evaluaron para velocidades 90 – 40 km/h, resultando una distancia mínima de 490.00 metros. Para los cajones viales la rasante debe mantenerse, para que el galibo mínimo sea de 6.00 metros.
 - Hacer costos comparativos, construcción terraplenes vs muros de contención (Tierra armada con: gaviones, muros mesa, geoceldas, geomallas, etc.), para minimizar impacto al medio ambiente.
 - Tomar en consideración la re-utilización de materiales generados por el movimiento de tierras, para uso en el Proyecto, haciéndolos aptos mediante procesos de estabilización química o mecánica.
- Diseño de Pavimento de factibilidad: redondear el espesor de carpeta a 5”, para el cual el SN dis (4.77), resulta ligeramente superior al SN req (4.50).