REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

VOLUMEN DE SOSTENIBILIDAD – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS

FASE III

GESTION INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE SOSTENIBLE

MODO VIAL

Bogotá, D. C., Versión No8 – Julio de 2024

Sostenibilidad

TABLA DE CONTENIDO

1. DEFINICIONES 2
2. NORMATIVIDAD 10
1.1. MARCO JURÍDICO INTERNACIONAL 10

1.2. MARCO JURÍDICO NACIONAL 11
1.3. POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS CON DESARROLLO SOSTENIBLE 13

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES 14

OBJETIVO 14
ALCANCE 14

CAPITULO 2. FORMULACIÓN DE LA METODOLOGÍA AIKA PARA VALORACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 15

CAPÍTULO 3. CONSOLIDACIÓN DE LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD 16

3.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE ALGUNOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD. 16

DIMENSIÓN TÉCNICA 17

DIMENSIÓN AMBIENTAL 34

DIMENSIÓN SOCIAL Y DE GOBERNANZA 41

DIMENSIÓN SOCIAL 41

DIMENSIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA 47

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48

Sostenibilidad

1. DEFINICIONES

- ***Accesibilidad:*** Condición que permite, en cualquier espacio o ambiente, ya sea interior o exterior, el fácil y seguro desplazamiento de la población en general y el uso en forma confiable, eficiente y autónoma de los servicios instalados. (Ley 1287, 2009).

- **Aguas subterráneas:** Son aquellas que se encuentran bajo la superficie del suelo y se hallan en los orificios y las fisuras de las rocas más sólidas. (CAR, s.f)

- **Aguas superficiales**: Son las aguas que se encuentran en la superficie o exterior de la tierra. Pueden ser corrientes que se mueven en una misma dirección y circulan continuamente, como los ríos, quebradas y arroyos; o las que se encuentran estancadas como los lagos, lagunas y pantanos. (CAR, s.f)

- **Aprovechamiento forestal:** Aprovechamiento que tiene como base territorial los montes y, en especial, los elementos madereros y leñosos, incluida la biomasa forestal, y los no madereros, como corcho, pastos, caza, frutos, hongos, plantas aromáticas y medicinales, productos apícolas y demás productos y servicios característicos de los montes (Ley 99 de 1993). 2. Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación (DECRETO 1791 DE 1996).

- ***Área protegida:*** área definida geográficamente designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. (LEY 165, 1994).

- ***Banco de hábitat:*** Modelo regulado por el Ministerio de Medio Ambiente, identificado con terrenos donde se agregan requerimientos de compensación y se implementan acciones de preservación, mejora o restauración de ecosistemas para compensar impactos negativos sobre la biodiversidad. A través de los Bancos de Hábitat se generan ganancias cuantificables en biodiversidad, las cuales son utilizadas para que las empresas compensen los daños ambientales causados. (Terrasos SAS, 2019)

- ***Biodiversidad:*** La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de formas de vida en el planeta, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte, más allá de la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas (Fundación Biodiversidad, 2018).

- ***Buenas prácticas ambientales:*** Las buenas prácticas ambientales son definidas como aquellas acciones que procuran reducir el impacto ambiental negativo que causan las actividades y los procesos, a través de cambios y mejoras en la organización y desarrollo de las acciones. (ECOSOC, 2017)

- ***Ciclo de vida de proyectos:*** Es el conjunto de fases en las que se realiza un proyecto desde su planeación hasta su desmantelamiento. Una fase es un conjunto de actividades del proyecto relacionadas entre sí y que en general, finaliza con la entrega de un producto parcial o completo. (ITM, 2016)

- ***Comunidad*:** Es el conjunto de seres vivos que viven de forma relacionada entre sí, en un mismo espacio geográfico o ecosistema, le cual proporciona las condiciones necesarias para su desarrollo. (Grupo de Sostenibilidad - INVIAS).

- ***Conflictos Socioambientales:*** Un conflicto socioambiental involucra siempre afectaciones o transformaciones, reales o potenciales, causadas por la acción de un actor o grupos de actores a la base biofísica, a uno o varios recursos naturales (agua, aire, suelo, fauna, flora, entre otros), a procesos ecológicos vitales o a las contribuciones que brinda la naturaleza a la sociedad y que configuran un socio-ecosistema o un territorio. Para que un conflicto socioambiental se constituya como tal, el impacto a recursos vitales o a servicios ecosistémicos presentes en un territorio debe llevar a una confrontación entre actores sociales organizados en el ámbito público. Por ejemplo, movilizaciones, protestas, tutelas, paros, acciones judiciales, entre otras, y a diversas escalas de carácter local, regional, nacional, en

contra de actividades económicas particulares, tales como la construcción de infraestructura, disposición de desechos o contaminación, por lo que los impactos ambientales son un elemento clave de sus reclamaciones y del surgimiento de los conflictos (Consejo de Redacción y Fundación Konrad-Adenauer-Stiftung 2021)

- ***Conservación Basada en Comunidades:*** es una estrategia de mantenimiento de la biodiversidad, centrada en reconocer que la gente local es un actor activo y capaz de contribuir a la conservación de los socio-ecosistemas. De tal forma que está encaminada simultáneamente a la conservación biológica, así como a alcanzar las metas económicas y productivas de la sociedad. De este modo, es una estrategia que al ser bien aplicada contribuye al desarrollo sostenible de una región en particular. (Pulido, 2020).

- ***Corredor Geotécnico:*** Corresponde al área de referencia, en el territorio por donde discurre el corredor vial, que debe ser incorporada en el proceso de conocimiento del riesgo de un proyecto, y físicamente corresponde a la extensión de una ladera que alberga un tramo de carretera por encima y por debajo del nivel de la calzada, desde la divisoria superior, cota más alta, hasta la cota más baja, que por lo general corresponde a una zona plana al fondo de un río u otro curso natural de agua. (Articulo2. Resolución Mintransporte No 20243040018375 - 2024)

- ***Conectividad ecológica:*** se refiere a la condición indispensable de los ecosistemas para garantizar el movimiento y la dispersión natural de las especies de flora y fauna silvestres, así como el intercambio genético y otros flujos ecológicos (de materia y energía). Un corredor de conectividad es un área geográfica específica que facilita la conexión entre paisajes, ecosistemas y hábitats, tanto naturales como modificados, y asegura la conservación de la diversidad biológica y de los procesos ecológicos y evolutivos (Comisión Centroamericana de ambiente y desarrollo, 2020).

- ***Desarrollo sostenible:*** Se entiende por desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Naciones Unidas, 1997). También el desarrollo sostenible se puede definir como el que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriore el medio ambiente ni el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. (Ley 99 de 1993)

- ***Ecodiseños:*** El ecodiseño, conocido también como diseño ecológico o diseño para el medio ambiente, se define como «la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto». El ecodiseño no pretende por lo tanto modificar el proceso de diseño industrial de los productos y/o servicios, sino complementarlo introduciendo el medio ambiente como otro factor a tener en cuenta, a la hora de la toma de decisiones durante el proceso de desarrollo de los productos. (ISO 14006, 2011)

- ***Economía Circular:*** es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido, de esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. (Parlamento Europeo, 2021)

- ***Economía Verde:*** El Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA) ha definido Economía Verde como “aquella economía que resulta en un mejor bienestar humano y equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas” (ONU)

- ***Ecosistemas estratégicos:*** Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad**.** (MinAmbiente, s.f)

- ***Efecto barrera:*** Este efecto se produce cuando se impide la movilidad natural de la flora y fauna del ecosistema, por lo general cuando se presenta este efecto se tienden a dividir las poblaciones en grupos más pequeños. (Arroyave, 2012)

- ***Efecto de borde:*** El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado cambiando de esta forma sus condiciones bióticas y abióticas, en el caso de las carreteras este efecto se presenta en el borde de la vía donde las condiciones ambientales tienen los cambios más significativos. (Arroyave, 2012)

- ***Empleo inclusivo:*** Entendido como la vinculación de población vulnerable al mercado laboral a través de empleos formales y estables; es uno de los mecanismos que permiten que las personas con más dificultades para emplearse alcancen niveles significativos de movilidad social**.** (Fundación Corona, 2018)

- ***Enfoque De Género:*** Permite analizar, observar y promover transformaciones en relación con las violencias, desigualdades e inequidades que se ejerce contra las mujeres en las relaciones sociales, la construcción de roles y la posición desigual entre hombres y mujeres. Desde esta perspectiva, el Enfoque de Género hace un llamado a la equidad y a la justicia entre hombres y mujeres. Así las cosas, en la búsqueda de una sociedad más equitativa y justa, es importante que el Enfoque de Género se encuentre inmerso en el diseño, implementación, evaluación y ejecución de las Políticas Públicas. (MUJERES ONU, CEPAL, 2012).

- ***Enfoque diferencial:*** Conjunto de acciones que, al dar un trato diferenciado a algunos grupos poblacionales, contribuye a reducir la brecha existente entre los diferentes segmentos de la población y garantiza la superación de la exclusión social, la marginalidad política, la desigualdad económica, la condición especial de vulnerabilidad y el riesgo de estas poblaciones ante el conflicto armado, lo que genera igualdad en el acceso a las oportunidades sociales. (Ministerio del Interior, 2017)

- ***Enfoque Interseccional:*** perspectiva que permite conocer la presencia simultánea de dos o más características diferenciales de las personas (pertenencia étnica, género, discapacidad, etapa del ciclo vital, entre otras) que en un contexto histórico, social y cultural determinado incrementan la carga de desigualdad, produciendo experiencias sustantivamente diferentes entre los sujetos (adaptado de Corte Constitucional-Sentencia T-141-15, como se citó en DANE, s.f.).

- ***Entorno natural:*** El entorno natural es el medio ambiente o la naturaleza, constituida por seres vivos y no vivos, agua, luz, viento, montañas, suelos, entre otros. (Lifeder, 2017)

- ***Fajas de retiro:*** Constituyen zonas de reserva o de exclusión para carreteras en donde se prohíbe desarrollar cualquier tipo de construcción o mejora. (Ley 1228, 2008)

- ***Fauna silvestre atropellada en carreteras:*** Las redes viales (carreteras nacionales) están asociadas a impactos directos sobre la biodiversidad, uno de los

problemas más interesantes, y desafiantes es la conservación biológica ya que se presenta la muerte de animales por atropellamiento (Messmer & Messmer, 2008)

- ***Fragmentación de ecosistemas:*** La fragmentación ocurre cuando un hábitat grande y continuo se reduce y se subdivide en dos o más fragmentos, la fragmentación del hábitat tiene dos efectos principales que amenazan la persistencia de las especies, denominados el efecto barrero y el efecto de borde (Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín, 2006)

- ***Gestión del riesgo:*** "Es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible" (Ley 1523 de 2012, artículo 1)

- ***Gobernanza:*** El concepto de gobernanza hace referencia a todos los procesos de gobierno, instituciones, procedimientos y prácticas mediante los que se deciden y regulan los asuntos que atañen al conjunto de la sociedad (…) y se refiere al proceso mediante el cual las instituciones públicas dirigen los asuntos públicos, gestionan los recursos comunes y garantizan la realización de los derechos humanos. La gobernanza implica, respeto pleno de los derechos humanos, Estado de Derecho, participación efectiva, asociaciones de múltiples interesados, pluralismo político, procesos e instituciones transparentes que rindan cuentas, un sector público eficiente y eficaz, legitimidad, acceso al conocimiento, información y educación, empoderamiento político de la población, equidad, sostenibilidad, y actitudes y valores que fomenten la responsabilidad, la solidaridad y la tolerancia. En resumen (…) es el grado en el que hace realidad la promesa de los derechos humanos: derechos civiles, culturales, económicos, políticos y sociales (Oficina de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, 2023)

- ***Inclusión Social:*** Elaboración e implementación de acciones y políticas encaminadas al desarrollo socioeconómico y humano que apuntan a la igualdad de oportunidades y de derechos para todas las personas. (Ministerio de Protección Social).

- ***Infraestructura de transporte sostenible:*** Se refiere al desarrollo de los modos de transporte carretero, férreo, fluvial y marítimo que son planificados, diseñados, construidos, operados y desmantelados, en equilibrio con las dimensiones técnica, social, ambiental, económica y financiera, con el fin de elevar el bienestar social y el crecimiento económico, sin agotar la base de los recursos naturales renovables. (Grupo de sostenibilidad- INVIAS).

- ***Infraestructura gris:*** Se refiere a técnicas de ingeniería convencional planificadas, diseñadas y construidas por el hombre para gestionar el agua, utilizando generalmente hormigón, concreto y cemento, cuya funcionalidad es hidráulica, técnicas mayoritariamente impermeables que inhiben el crecimiento de vegetación.

- ***Infraestructura verde vial:*** Conjunto de directrices formuladas para que los proyectos de infraestructura vial incorporen, de manera integral, elementos ambientales, sociales, tecnológicos y de ingeniería, como elementos de mejora en la habilidad de impactar positivamente los proyectos, disminuyendo la incertidumbre y riesgos de la infraestructura vial, logrando una mejora de la oferta ambiental del territorio por donde discurre la carretera.– (Articulo6. Resolución Mintransporte No 20243040018375 - 2024)

- ***Infraestructura verde:*** Red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, que presta una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos. La infraestructura verde consiste en la utilización de vegetación, suelos y procesos naturales para funciones tales como la gestión del agua de lluvia y la creación de ambientes más saludables. (EEA, 2013)

- ***Mitigación de Gases de Efecto Invernadero -GEI:*** Es la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de GEI. (IDEAM, 2016)

- ***Movilidad activa:*** En el marco del CONPES 3991 de 2020 se precisa la necesaria construcción de la Estrategia Nacional de Movilidad activa, la cual integra el transporte en medios no motorizados, el transporte público y el estado de la cicloinfraestructura. (MinTransporte,2020)

- ***Movilidad eléctrica:*** La movilidad eléctrica involucra todos los medios de transporte cuya locomoción se realiza a través del uso de energía eléctrica. (EPM, 2019)

- ***Movilidad Inclusiva:*** Implica reconocer el derecho prioritario de los usuarios de otros modos de transporte como peatones, ciclistas y usuarios de transporte público; garantizar el derecho a movilizarse de la población más vulnerable como ancianos, niños, mujeres y personas con discapacidad, además de garantizar que todos los ciudadanos puedan movilizarse de manera segura, eficiente, accesible y cómoda, sin importar su lugar de residencia ni su nivel de ingreso, con escenarios de inclusión de los actores en los procesos de planificación, gestión y evaluación, como sujetos capaces de generar cambios y de cambiar. (Puga, 2017)

- ***Movilidad sostenible:*** Se entiende por movilidad sostenible el conjunto de actividades referentes a la movilidad en términos de logística, construcción de infraestructura de transporte, combustibles alternativos, movilidad eléctrica y limpia. (MinAmbiente , 2019)

- ***Partes Interesadas:*** De acuerdo con el modelo de Mitchell, Agle & Wood, son actores internos o externos que afectan y/o son afectados en diferentes grados, por los objetivos o resultados de una organización, en la medida en que poseen alguno de los siguientes atributos básicos: poder, legitimidad y urgencia. De acuerdo con este modelo, los actores que no afectan los resultados y/o que no son afectados por los resultados, no son partes interesadas (Altamirano, 2018)

- ***Participación Ciudadana:*** Es un derecho de los ciudadanos y eje medular del ordenamiento constitucional vigente en la conformación y control del poder político; así como en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación. (Corte Constitucional, 2015)

- ***Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial PDET:*** Creados mediante Decreto 893 del 28 de mayo de 2017, buscan la transformación integral del ámbito rural a 10 años, a través del cual se ponen en marcha con mayor celeridad los instrumentos de la Reforma Rural Integral en los territorios más afectados por el conflicto armado, la pobreza, las economías ilícitas y la debilidad institucional. Así mismo, el PDET es un instrumento de planificación y gestión para implementar de manera prioritaria los componentes de la Reforma Rural Integral y las medidas

pertinentes que establece el Acuerdo Final, en los municipios priorizados. (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2017)

- ***Resiliencia o capacidad de adaptación:*** Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. (IDEAM, 2016)

- ***Restauración ecológica:*** actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. La restauración busca restablecer no solamente la función del sitio, sino además sus componentes, estructura y complejidad. Depende de un propósito intencional y de actividades humanas constructivas. No intenta únicamente imitar lo que era un sistema, sino además replica su función y estructura, convirtiéndola en una organización sostenible autónoma y persistente. Un sistema restaurado es capaz de sostenerse así mismo, puede resistir invasiones por nuevas especies, es tan productivo como el original y tiene interacciones bióticas similares al original (MADS 2012a)

- ***Riesgo de desastres:*** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. (Ley 1523, 2012)

- ***Sostenibilidad ambiental:*** La sostenibilidad ambiental, tiene por objetivo apoyar el uso sostenible y eficiente de los recursos naturales, incluyendo la energía, el agua y los materiales necesarios para el diseño y la operación de la infraestructura, resiliencia al cambio climático, manejo y aprovechamiento de residuos, que permitan integrar soluciones eficientes que sean producto de realizar el análisis de ciclo de vida de los proyectos para limitar de manera adecuada cualquier tipo de contaminación (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

  Finalmente, la dimensión ambiental debe tener en cuenta principios de economía circular, inclusión de nuevas tecnologías, bien sea para el uso de fuentes de energías renovables, optimización del recurso hídrico, lineamientos de infraestructura verde vial, documentos de transporte intermodal, normas ISO de ciclo de vida de los proyectos (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

- ***Sostenibilidad económica y financiera:*** tiene como objetivo genera un rendimiento económico neto positivo teniendo en cuenta todos los beneficios y costos durante el ciclo de vida del proyecto. Dentro de la sostenibilidad económica y financiera se tiene en cuenta los siguientes aspectos análisis de costos asociados a riesgos por cambio climático, valor económico total positivo, inversión sostenible, asistencia financiera, entre otros aspectos que contribuyan al desarrollo del proyecto a nivel económico y financiero, relacionándose con la sostenibilidad ambiental y social (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

- ***Sostenibilidad social:*** Se refiere a la armonización de las necesidades, metas y objetivos de las partes interesadas en el diseño e implementación de los proyectos de infraestructura de transporte con el fin de mejorar la calidad de vida, el bienestar y lograr una distribución equitativa de los beneficios del proyecto; abarca las medidas dirigidas a promover la igualdad y la equidad, especialmente de los grupos de población históricamente discriminados; así mismo implica generar en las

comunidades procesos de apropiación del territorio para generar buenas prácticas en el uso del espacio. (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS)

- ***Sostenibilidad técnica:*** La Sostenibilidad Técnica busca poner en servicio sus conocimientos técnicos de ingeniería para el desarrollo de la infraestructura de trasporte sostenible, teniendo en cuenta su capacidad de aplicar la tecnología adecuada para preservación, restauración e integridad del entorno natural, así como el desarrollo social del área de influencia del proyecto (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

  La Sostenibilidad Técnica contribuye al desarrollo de la infraestructura de transporte haciendo uso de los recursos naturales de forma eficiente y sostenible, como los son la energía, materiales, agua, suelo, además de establecer mecanismos que permitan la reducción de la contaminación, estableciendo buenas prácticas a nivel ambiental, social y económico a lo largo del ciclo de vida del proyecto garantizando que en el desarrollo de la infraestructura de transporte se incorporen conceptos de ingeniería, innovación, tecnología, materiales, infraestructura verde, energía, capacitación, resiliencia, que garanticen diseños amigables con el ambiente y una adecuada construcción y operación de esta infraestructura de transporte en el marco de la sostenibilidad (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

- ***Tecnología ambientalmente sostenible:*** Son aquellas que emplean menos energía para realizar los procesos, no agotan los recursos naturales tanto en su creación, puesta en marcha o utilización. Las tecnologías sostenibles también se conocen como teologías limpias, las cuales permiten la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes. (OEI, 2014)

- ***Trabajo de cuidado:*** El trabajo de cuidados comprende dos tipos de actividades superpuestas: las actividades de cuidado directo, personal y relacional, como dar de comer a un bebé o cuidar de un cónyuge enfermo, y las actividades de cuidado indirecto, como cocinar y limpiar. El trabajo de cuidados no remunerado consiste en la prestación de cuidados por parte de cuidadoras y cuidadores no remunerados sin recibir una retribución económica a cambio (Organización Internacional del Trabajo)

- ***Transporte limpio:*** Se entiende por el uso de tecnologías involucrando todos los medios de transporte que generen cero emisiones de carbono. (Grupo de Sostenibilidad – INVIAS).

- ***Variabilidad climática****:* Se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos como El Niño y La Niña, etc.), más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa (Ley 1931- MinAmbiente, 2018)

- ***Zonas de Reserva Campesina:*** Son las áreas geográficas que tienen en cuenta las características ambientales, agroecológicas y socioeconómicas regionales para el ordenamiento territorial, económico, social y ambiental de la propiedad, para la estabilización y consolidación de la economía campesina, se constituyen y delimitan con objetivos y principios orientadores encaminados a construir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política. Estos territorios son concebidos como iniciativas que contribuyen al reconocimiento y garantía de los derechos políticos, económicos, sociales, culturales y al fortalecimiento organizativo del campesinado, en perspectiva de

desarrollo rural integral con enfoque territorial, sostenibilidad socioambiental y alimentaria. (Agencia Nacional de Tierras, 2017)

2. NORMATIVIDAD

Con la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVIAS para la infraestructura de transporte adoptada mediante la Resolución 405 de 13 de febrero de 2020 y actualizada mediante la Resolución 1314 del 20 de abril del 2022 o la que la modifique o sustituya, el Instituto Nacional de Vías desea contribuir con el desarrollo de infraestructura de transporte sostenible desde su planeación, ejecución y operación, a través de cuatro (4) ejes estratégicos que buscan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la eficiencia en el uso de los recursos naturales en las fases de construcción y operación, el uso de materiales alternativos y reciclados, el aseguramiento de las estrategias de sostenibilidad a nivel institucional e interinstitucional, prácticas constructivas y operativas amigables con los recursos naturales y el entorno, adaptación a la variabilidad climática, actualización tecnológica, transporte inclusivo para diferentes grupos poblacionales, el desarrollo de una cultura de sostenibilidad y la promoción de la investigación académica y de espacios de intercambio de conocimiento.

Esta política, responde a las necesidades de incorporar en los proyectos de Infraestructura de transporte, los recientes cambios y retos que trae consigo el desarrollo sostenible en el país, en cumplimiento de la normatividad nacional y los tratados, convenios y demás instrumentos internacionales suscritos por el Estado Colombiano.

1.1. Marco Jurídico Internacional

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
1972	Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano	Adoptado en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, realizada el 16 de junio de 1972 en Estocolmo
1991	Convenio (N. 169) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes (Ley 21 de 1991)	Este convenio reconoce el derecho de los Pueblos Indígenas respecto de sus instituciones, formas de vida, desarrollo económico y fortalecimiento de la identidad, lengua, territorio y cosmovisión, imponiendo la obligación a los Estados de adoptar las acciones que permitan el cumplimiento de estos fines.
1995	Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) (Ley 165 de 1994)	El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), establece como obligación de los Estados la adopción de diferentes acciones para la protección de la diversidad biológica.
2001	Convención Interamericana para la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad (Ley 762 de 2002)	A través de este instrumento el Estado colombiano se compromete a eliminar la discriminación en todas sus formas y manifestaciones, contra las personas con discapacidad.
2005	Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer (Ley 984	A través de este instrumento el Estado colombiano se compromete a la implementación de acciones en caminadas a eliminar la discriminación contra la mujer, reafirmando su decisión de asegurar el disfrute pleno y en condiciones de igualdad de todos sus

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
	de 2005)	derechos humanos y sus libertades.
2006	Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad de Naciones Unidas (Ley 1346 de 2009)	Este convenio tiene como finalidad promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales de todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente.
2014	Acuerdo de Cambio Climático de París (COP 21)	El Acuerdo de París constituye una respuesta concertada de la comunidad internacional para enfrentar al cambio climático. Establece medidas para la mitigación (reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero); la adaptación de la sociedad a los cambios producidos en el clima; y la implementación de medios para alcanzar los objetivos. Así mismo, compromete a los países a establecer de manera voluntaria una "contribución determinada nacionalmente" entendida como el aporte nacional a las metas globales de reducción de emisiones.

Tabla 1. Marco normativo Internacional

1.2. Marco Jurídico Nacional

ID	NOMBRE	CONTENIDO
CPC- 1991	Constitución Política de la República de Colombia	**Artículo 79.** "*Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo"* **Artículo 80.** "*El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados*."
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, (hoy Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible), se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental y se dictan otras disposiciones.	Esta Ley crea el Sistema Nacional Ambiental y determina parámetros de acción. También incluye los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Así mismo establece el concepto de Desarrollo Sostenible, como aquel que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.
Ley 1496 de 2011	Por medio de la cual se garantiza la igualdad salarial y de retribución laboral entre mujeres y	Esta ley busca garantizar la igualdad salarial y de cualquier forma de retribución laboral entre mujeres y hombres, fijar los mecanismos que permitan que dicha igualdad sea real y efectiva tanto en el sector público como en el privado y establecer los lineamientos generales que permitan erradicar cualquier forma discriminatoria en

ID	NOMBRE	CONTENIDO
	hombres, se establecen mecanismos para erradicar cualquier forma de discriminación y se dictan otras disposiciones	materia de retribución laboral, en el artículo quinto indica llevar un registro de perfil y asignación de cargos por sexo, funciones y remuneración, discriminando clase o tipo y forma contractual.
Decreto 1930 de 2013	Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres	Genera espacios institucionales para la coordinación y articulación de acciones tendientes a su implementación, que incluya la participación de diferentes entidades, instituciones y sectores del país. Específicamente en el lineamiento sobre territorio, hábitat y medio ambiente enuncia aspectos que tienen relación con el cambio climático que deben ser atendidos con enfoque de género.
Ley 1682 de 2013	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias" y su desarrollo reglamentario	Entre los principios orientadores de los proyectos de infraestructura incluidos en el artículo 8º, advierte que deberán diseñarse y desarrollarse con los más altos criterios de sostenibilidad ambiental, acorde con los estudios previos de impacto ambiental debidamente socializados y cumpliendo con todas las exigencias establecidas en la legislación para la protección de los recursos naturales y en las licencias expedidas por la autoridad ambiental competente, quien deberá hacer un estricto control y seguimiento en todas las actividades de los proyectos.
Decreto 736/2014	Por el cual se reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9º de la Ley 1682 de 2013	Artículo 3. "Lineamientos para la planeación de la infraestructura de transporte. En la planeación y desarrollo de los proyectos de infraestructura de transporte y con el objeto de favorecer la multimodalidad e intermodalidad, deben observarse los siguientes lineamientos: (…) f) Sostenibilidad: Atendiendo a criterios de costo- beneficio, la planeación y desarrollo de todo proyecto de infraestructura de transporte debe propender por: (i) el incremento de la eficiencia y la competitividad en los procesos productivos; (ii) el mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del crecimiento económico; (iii) el uso racional de los recursos naturales; (iv) la reducción de externalidades negativas, (v) la conservación del patrimonio ecológico, y (vi) la implementación de mecanismos para contrarrestar los impactos de los fenómenos naturales. (…)".
Ley 1844 de 2017	Por medio de la cual se aprueba el "Acuerdo de París", adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia	La ratificación del Acuerdo de Paris significó el compromiso del Estado colombiano con el logro de un conjunto de metas en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adaptación a los efectos del Cambio Climático.
Ley 1931 de 2018	Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático	La Ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las organizaciones públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.

ID	NOMBRE	CONTENIDO
Ley 1955 de 2019	Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”.	Una de las estrategias transversales del plan nacional de desarrollo es el “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”, el cual busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente que potencie nuevas economías y asegure los recursos naturales para las futuras generaciones.
Decreto 1076 de 2015	Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible	El objeto de este decreto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente
Resolución 20243040018375 de 2024	Por la cual se incorpora en los proyectos de infraestructura vial el concepto de corredor geotécnico, se adoptan los lineamientos de infraestructura verde vial - LIVV y se dictan disposiciones frente a la gestión de riesgo de desastres	Los LIVV han sido definidos como directrices complementarias a los requerimientos propios de la gestión de los proyectos viales, en armonía con la normativa vigente para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos significativos que potencialmente se puedan generar, lo cual orienta la estructuración de planes, programas y proyectos de infraestructura carretera, que incluyan desde etapas tempranas, las consideraciones ambientales, socio económicas y de desarrollo sostenible e incorporen medidas respecto de la ubicación, trazado, diseño, ingeniería y manejo.

Tabla 2. Marco normativo Nacional

1.3. Políticas Públicas relacionadas con Desarrollo Sostenible

ID	NOMBRE	CONTENIDO
CONPES 3918 de 2018	Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia.	La Agenda 2030 establece una visión compartida en torno al “desarrollo sostenible” y definió una guía de referencia para el trabajo de la comunidad internacional hasta 2030. Contiene 17 objetivos y 169 metas de carácter integrado, que rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible, en el que se promueva la prosperidad y protección del planeta. Este documento CONPES es un punto de partida en la definición de indicadores, acciones y metas de los diferentes sectores del gobierno para el desarrollo de programas, proyectos e iniciativas en torno al desarrollo sostenible; así como para garantizar el seguimiento y la rendición de cuentas frente a los avances reportados por cada sector. El Ministerio de Transporte es la entidad líder para la implementación de las metas de los ODS 9.1: “Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos” y 11.2: “Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las

ID	NOMBRE	CONTENIDO
		necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad".
CONPES 3934 de 2018	Política de Crecimiento Verde para el país	La Política de Crecimiento Verde tiene como propósito impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, mientras se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social de manera compatible con el clima, en un periodo de implementación de 13 años entre el 2018 y 2030. En el marco de esta política se establecen trayectorias de crecimiento para garantizar en el largo plazo el desarrollo económico, la conservación del capital natural, el bienestar social y la seguridad climática. Teniendo en cuenta el objetivo de la política de crecimiento verde, al sector transporte le corresponde contribuir en dos aspectos: 1) la reducción de las emisiones de CO2 y 2) la optimización en el uso de los recursos naturales y energía en los procesos constructivos de obras civiles.
CONPES 4021 de 2020	Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques	Brinda lineamientos de política para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques, identificando las causas que producen los cambios de uso del suelo y pérdida de bosque natural, para el establecimiento de estrategias que se deben desarrollar de manera articulada y transectorial con información pertinente y participación de la comunidad para el cumplimiento de la meta de deforestación cero, a través del aprovechamiento sostenible de los bosque, el abordaje de conflictos territoriales y estrategias de prevención y control para dinámicas ilegales.
CONPES 4080 de 2022	Política Pública de equidad de género para las mujeres: hacia el desarrollo sostenible del país	Donde se consagran políticas y programas de empleo, emprendimiento, educación, mitigación de la pobreza, cierre de brecha digital, salud y bienestar de las mujeres, así como promoción de su liderazgo en el sector público y privado, prevención y atención de violencias.

Tabla 3. Políticas Públicas Desarrollo Sostenible

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

OBJETIVO

Elaborar un documento denominado **VOLUMEN DE SOSTENIBILIDAD FASE III** en donde se describan, desarrollen y consoliden los criterios de sostenibilidad por encima del nivel básico; establecidos en los otros volúmenes del estudio, a través de la metodología de sostenibilidad AIKA adoptada por el Instituto Nacional de vías – INVIAS mediante Resolución 2119 del 22 de junio de 2022.

ALCANCE

Incluir lineamientos, metodología y criterios de sostenibilidad desde la concepción de la idea misma del proyecto en la FASE III, de manera tal que sean incorporados y desarrollados en la alternativa propuesta por el consultor en la etapa de diseños definitivos.

- Este volumen es transversal a los demás volúmenes, es uno de los primeros que debe empezar a estructurarse y el último en entregarse, dado que en el mismo se deben incorporar las estrategias, lineamientos y criterios establecidos

en los demás volúmenes que posibilite el concepto y desarrollo de una Infraestructura de Transporte Sostenible.

- Para la elaboración de este volumen se deberá tener en cuenta los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - LIVV, adoptados mediante Resolución 20243040018375 del 30/04/2024, que complementan el desarrollo de cada uno de los criterios de la metodología AIKA.

- Se deberá realizar la justificación de los criterios incluidos o excluidos de la metodología para la particularidad del proyecto, incluyendo el alcance de las acciones a desarrollar en cada uno.

- El consultor deberá presentar a la interventoría la incorporación de los criterios de sostenibilidad por encima del cumplimiento del nivel básico de la metodología AIKA.

- Se deberá realizar la descripción del cálculo del nivel de sostenibilidad esperado, razón por la cual la interventoría deberá hacer seguimiento para el cumplimiento de esta calificación; si se presenta cualquier novedad con relación a un valor menor, la interventoría deberá evaluar la justificación remitida por el consultor y emitir el respectivo concepto ante el instituto.

- Los criterios y estrategias de sostenibilidad incorporadas deben reflejar el compromiso del Instituto con relación al desarrollo sostenible, en cumplimiento de su Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte, deben ir en coherencia con los fines esenciales y derechos establecidos en la constitución Política y la legislación vigente relacionados con la protección del medio ambiente, protección de las riquezas culturales y naturales de la nación.

- El alcance mencionado es de carácter general y deberá ser adaptado a la magnitud y/o particularidades del proyecto y a las características ambientales regionales y locales del mismo.

- Para la elaboración del **DOCUMENTO DE ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD FASE III** el consultor deberá realizar curso de Lineamientos de Infraestructura Verde Vial por parte de los profesionales y especialistas que tienen la responsabilidad y obligación de la realización de los volúmenes. El curso lo encuentran en el siguiente enlace: https://infraestructuraverdevial.mintransporte.gov.co/moodle/login/signup.php

CAPITULO 2. FORMULACIÓN DE LA METODOLOGÍA AIKA PARA VALORACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El consultor deberá tener en cuenta para el **DOCUMENTO VOLUMEN DE SOSTENIBILIDAD FASE III** propuesto, los criterios establecidos en la Metodología de Sostenibilidad del INVIAS, aprobada mediante la Resolución 2119 del 22 de junio de 2022, denominada “AIKA”, en honor al pueblo indígena Muisca, palabra que significa <<mañana>>, que refleja un nuevo pensamiento en torno a la infraestructura de transporte.

Por lo tanto, es un instrumento que se enfoca de forma sustentada y cuantificable en respaldar la toma de decisiones y adopción de medidas, procedimientos o acciones tendientes a garantizar que los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS se conciban e implementen involucrando la sostenibilidad de manera armónica y en su justa medida.

Para la evaluación de la sostenibilidad en los proyectos de Infraestructura del Instituto se plantean 57 criterios como una guía de iniciativas a implementar y desarrollar por los

diferentes tipos de proyectos, en cualquier etapa en la que estos se encuentren. Estos criterios de evaluación se agrupan en subgrupos denominados componentes dentro de las cuatro grandes dimensiones de acuerdo con su principal objetivo (en muchos casos un criterio va a incidir directamente en más de una dimensión), los cuales son desarrollados en fichas descriptivas, que abordan, dentro de los ítems más importantes, una meta de implementación de la iniciativa, indicadores que determinan el cumplimiento de la meta y unos niveles de cumplimiento de acuerdo con la intensidad o compromiso con la iniciativa que sea implementada (directamente proporcional al beneficio que esta iniciativa genere en el medio).

La implementación y desarrollo de la metodología de evaluación de la sostenibilidad para el proyecto debe contribuir a:

- Cuantificar y demostrar los beneficios de la infraestructura sostenible
- Establecer menores impactos o repercusiones negativas en la comunidad y el medio ambiente.
- Mayor viabilidad a largo plazo mediante el aumento de la resiliencia (tener en cuenta las condiciones cambiantes).
- Reducir los costos y los riesgos a largo plazo.
- Obtener una mayor confianza y participación pública para la aceptación del proyecto.
- Estimular la innovación significativa y cambiante.

CAPÍTULO 3. CONSOLIDACIÓN DE LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

En este capítulo se deberá describir los criterios de la metodología AIKA que fueron evaluados en cada volumen del presente estudio teniendo en cuenta lo establecido en los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial – LIVV.

Es importante mencionar que en el caso que el consultor considere la no incorporación de algunos de los criterios establecidos en la metodología AIKA, deberá presentar a la interventoría la debida justificación, razón por la cual podrá:

- Proponer un ajuste o acción de mejora respecto a uno o varios criterios ya establecidos en la metodología AIKA, con su respectiva justificación y previa revisión y aprobación de la interventoría.

- Incorporar nuevos criterios que considere importantes para el desarrollo del proyecto que no estén contemplados en la metodología AIKA, los cuales no entraran en la evaluación establecida en dicha metodología, previa a revisión y aprobación de la interventoría.

De acuerdo con lo anterior, tanto para el ajuste e incorporación de un criterio nuevo se deberá presentar la misma estructura establecida en la metodología AIKA respecto a la dimensión, componente, ficha e indicador. Esto con el fin de evaluar la inclusión de nuevos criterios por parte del INVIAS y poder incluirlos en las futuras actualizaciones de la metodología.

Se aclara que para la evaluación de sostenibilidad del proyecto se deberá calcular con los criterios establecidos en la metodología AIKA en la versión vigente adoptada por el instituto los cambios propuestos se deben presentar por separado.

3.1. Descripción y alcance de algunos criterios de sostenibilidad.

El consultor deberá inicialmente con base en el diagnóstico realizado, analizar de acuerdo con el alcance del contrato, que criterios de sostenibilidad son factibles de implementar, por

lo que deberá emitir al mes de suscripción del acta de inicio un concepto ante la INTERVENTORÍA, (para posterior revisión y concepto envío de la interventoría al INVIAS) en donde indique que criterios considera implementar y cuáles no, realizando la respectiva justificación.

Se recomienda que el consultor considere en su diagnóstico y evaluación la implementación de mínimo los siguientes criterios de sostenibilidad específicos, de acuerdo con las condiciones específicas de su contrato:

DIMENSIÓN TÉCNICA

En el marco de la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVIAS, adoptada mediante Resolución 405 de 2020, actualizada a través de Resolución 1314 de 2022, se establecen las siguientes estrategias:

Eje 1. Proyectos Sostenibles:

- Implementar estrategias de sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos.
- Desarrollar e implementar los conceptos de ecodiseño e infraestructura verde en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos del Instituto.
- Fortalecer la Infraestructura necesaria para la implementación de la movilidad sostenible.
- Promover la eficiencia energética y el uso de fuentes de energías renovables en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte.
- Fomentar el ahorro, la conservación y la reutilización del recurso hídrico en el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte.
- Impulsar el uso de materiales alternativos y reciclados en la construcción y operación de los proyectos del Instituto.
- Diseñar e implementar alternativas de conservación y restauración del medio natural en la etapa de cierre de los proyectos.
- Liderar la gestión del riesgo y la adaptación a la variabilidad climática en el sector transporte y apoyar su implementación regional

Eje 4. Innovación Sostenible:

- Desarrollar e implementar nuevas tecnologías para el diseño, gerencia y administración de los proyectos de infraestructura de transporte sostenible.
- Promover la investigación académica y espacios de intercambio de conocimiento, relacionados con el desarrollo de infraestructura de transporte sostenible en los proyectos.
- Promover el uso de conocimientos tradicionales (ancestrales), nuevas tecnologías y bioingeniería que contribuyan al desarrollo de la infraestructura garantizando la sostenibilidad.

Los siguientes criterios no tienen aplicabilidad directa en las guías de manejo ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero – modo marítimo fluvial.

Se busca integrar/transversalizar los criterios de sostenibilidad descritos más adelante a los requerimientos técnicos (estudios y diseños) Fase III, a saber:

- Topografía
- Tránsito, capacidad y análisis de servicio
- Trazado y diseño geométrico
- Seguridad vial
- Geología y geomorfología local
- Hidrogeología de detalle

- Estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, puntos críticos, zonas de disposición de materiales de excavación y sobrantes (ZODMES) y fuentes de materiales.
- Suelos para el diseño de fundaciones de pueste y otras estructuras
- Hidráulica, hidrología y socavación
- Pavimentos
- Estructuras
- Urbanismo y paisajismo
- Redes secas
- Redes hidrosanitarias
- Análisis y gestión de riesgos
- Estimación de cantidades de obras, costos y presupuestos
- Evaluación financiera y socioeconómica

El consultor deberá evaluar, determinar y designar las actividades a costear con la provisión de sostenibilidad, tales como las enlistadas a continuación, teniendo en cuenta que, la dimensión técnica de la sostenibilidad está en inmersa en gran medida en el presupuesto básico de la obra - subtotal obras; revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños, y AIU - costos de administración del proyecto.

- Estudios y diseños de recirculación de aguas lluvias
- Estudios y diseños de recirculación de aguas grises
- Diseño de sistemas de generación de energía renovable
- Diseño de sistemas de eficiencia energética eléctrica
- Estudios y diseños de obras hidráulicas con periodos de retornos para el cálculo de caudales de diseño, superiores a los establecidos en el No. 2.4. PERIDODO DE RETORNO DE EVENTOS HIDROLÓGICOS MÁXIMOS EN OBRAS DE DRENAJE VIAL, específicamente el No. 2.4.3. Periodos de retorno de obras de drenaje del MANUAL DE DRENAJE DE CARRETERAS o el documento que lo modifique, sustituya o derogue.
- Estudios y diseños de infraestructura vegetada
- Estudios y diseños para tramos de prueba de nuevas tecnologías (reguladas, en regulación y/o propuestas)

Los estudios y diseños enunciados atrás constituyen actividades de sostenibilidad siempre que representen un valor agregado para el proyecto, lo que implica superar los requerimientos técnicos, normativos y regulatorios.

a) Trazados y Diseños Sostenibles

i. Implementación de sistemas de drenaje sostenible

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos
TE-19 Implementación de espacios verdes asociados al proyecto que contribuyan a mejoras paisajísticas y del microclima.	3.4 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera que no afecten o minimicen la afectación de cuerpos de agua y sus rondas.

El consultor deberá incorporar en los diseños definitivos, sistemas de drenaje sostenible. Esto, **en** aras de complementar, optimizar y/o profundizar los estudios hidrogeológicos a detalle, los estudios hidrológicos, diseños hidráulicos y estudios de socavación, los estudios y diseños de redes de acueducto y alcantarillado, y el estudio y diseño de estructuras de drenaje.

El consultor deberá incorporar en sus diseños definitivos infraestructura específica para el manejo de agua lluvia, conservando los bienes y servicios ecosistémicos, optando por soluciones basadas en la naturaleza. Es así como, deberá:

- Manejar el agua lluvia del área de la cuenca o microcuenca del sitio a intervenir, con enfoque en las partes altas, para controlar la velocidad del agua escorrentía y en consecuencia su capacidad de arrastre y erosión.
- Identificar contribuciones de escorrentía desde y hacia cuencas vecinas, para darle un manejo adecuado e integrado.
- Tener en cuenta niveles críticos de agua lluvia que puedan ocasionar desborde, para redirigirlos a la infraestructura verde.
- Recolectar, conducir, almacenar, distribuir, reducir la velocidad o volumen de flujo, e infiltrar el agua lluvia.
- Incorporar, sistemas de recolección y/o tratamiento de agua lluvia para riego, uso en inodoros, aseo o contra incendios, entre otros, previo análisis de necesidades hídricas por parte de los grupos de interés del proyecto.
- Realizar obras de bioingeniería para la protección de márgenes fluviales.
- Revegetalizar riberas de cuerpos y/o cursos de agua.

Ahora bien, la implementación de cualquiera de las medidas deberá concordar con lo preceptuado en el Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca o Plan de Manejo Ambiental de Microcuenca.

Algunas de estas técnicas de infraestructura verde son: jardines, vallados, acequias, zanjas, drenaje francés, presa filtrante, pozo de infiltración, pavimentos permeables, techos y muros verdes. Técnicas que deberán estar enfocadas en recuperar los cauces naturales, su funcionalidad hidrológica, la continuidad longitudinal, la geomorfología fluvial y la capacidad de amortiguamiento de zonas inundables, pantanos y terrenos anegadizos.

La infraestructura propuesta deberá incorporar materiales ecológicos, sostenibles y naturales, ecodiseños y/o arreglos forestales de especies nativas y vegetación silvestre, entre otros, en armonía con características sociales y culturales del entorno, considerando los conocimientos ancestrales y locales.

ii. Infraestructura Verde Vial

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos
TE-19 Implementación de espacios verdes asociados al proyecto que contribuyan a mejoras paisajísticas y del microclima.	3.3 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten corredores de conectividad ecológica a escala regional, subregional y local, o minimicen la afectación sobre ellos. 3.5 Elaborar estudios y diseños de pasos de fauna para la construcción o mejoramiento de infraestructura carretera. 3.7 Incorporar consideraciones de diseño para la generación de impactos ambientales netos positivos en la flora y la fauna en el proceso de elaboración de estudios y diseños. 3.9 Cuantificar detalladamente los costos de la elaboración de estudios y diseños, y de la ejecución de proyectos de
TE-20 Diseños e implementación de infraestructura verde relacionada con estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados al proyecto.	

	construcción o intervención de infraestructura carretera y aseguramiento de la disponibilidad de los respectivos recursos.

Este criterio se adopta teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 20243040018375 del 30/04/2024 “Por la cual se incorpora en los proyectos de infraestructura vial el concepto de Corredor Geotécnico, se adoptan los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial- LIVV y se dictan disposiciones frente a la gestión del riesgo de desastres”, la cual se pueden consultar en el siguiente enlace: https://www.wwf.org.co/?365979/Guia-para-el-desarrollo-de-infraestructura-verde-vial .

Razón por la cual, la aplicación de la actividad deberá estar soportada bajo la metodología AIKA a través de la implementación de los criterios establecidos que se articulan y complementan con los lineamientos de infraestructura verdad vial – LIVV.

Un proyecto de infraestructura verde vial es aquel que incorpora de manera integral en todas sus etapas del ciclo de vida, elementos ambientales, sociales, tecnológicos y de ingeniería para evitar, mitigar y corregir los potenciales impactos ambientales negativos que puedan generar, obteniendo como resultado de su ejecución, un balance ambiental neto positivo.

Este criterio abarca el análisis de fragmentación y conectividad del bosque, así como los estudios y diseños para pasos de fauna y corredores ecológicos. Bajo este contexto, el consultor podrá integrar estos preceptos a: los estudios y diseños definitivos y detallados de la geometría del trazado de la vía, los estudios de seguridad vial en lo que concierne a la accidentalidad por colisiones vehículo-animal, los estudios y diseños de estructuras complementarias, y el diseño integral paisajístico y de vegetación.

El consultor deberá incorporar dentro de la evaluación económica realizada para los diseños definitivos, los costos requeridos para la ejecución de los pasos de fauna y otras medidas de prevención y mitigación del atropellamiento de fauna que se establezcan de acuerdo con el análisis del mapa de vulnerabilidad faunística, con el fin, de no afectar áreas de importancia ecológica y de ecosistemas estratégicos. Lo anterior, se deberá desarrollar en un trabajo en conjunto, entre la dimensión ambiental, la dimensión técnica y la dimensión social. Es así como, el consultor deberá elegir el tipo de estructura con base en 3 criterios, el tramo de interés para la conectividad ecológica y desplazamiento de fauna, las especies o grupos taxonómicos y la topografía, está ultima teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Optar por pasos superiores a la vía sí para rebajar la rasante de la vía se realizaron excavaciones, por ejemplo, ecoductos, paso específico para fauna, paso multifuncional, paso entre árboles, entre otros.
- Optar por pasos inferiores a la vía si se añadió material para la conformación de terraplenes, por ejemplo, paso específico para fauna, paso multifuncional, drenaje adaptado para fauna acuática y/o terrestre, entre otros.
- En tramos planos, optar por elevar la rasante a fin de constituir viaductos o construir pasos superiores con rampas de acceso.

Es así como, el consultor deberá revisar e integrar el criterio ambiental **a) Protección de la biodiversidad y conectividad ecológica**, en lo que concierne al manejo de fauna silvestre y Mapa de vulnerabilidad faunística, a las obras civiles propuestas por la ingeniería a detalle.

Enlace:
https://www.corazondelaamazonia.org/_files/ugd/a18421_63d497e7cdba4badb59274a72f254f8f.pdf

iii. Implementación de Ecodiseños

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos
TE-4 Uso de materiales reciclados en la parte operativa y administrativa del proyecto.	3.5 Elaborar estudios y diseños de pasos de fauna para la construcción o mejoramiento de infraestructura carretera. - La factibilidad de emplear materiales naturales, reciclados y de bajo costo, que, no obstante, garanticen la funcionalidad, resistencia y durabilidad de las estructuras.
TE-6 Uso de materiales de bajo impacto garantizando su efectividad.	

El ecodiseño podrá incorporarse en la etapa de ingeniería a detalle del proyecto vial, lo que incluye el diseño de obras de infraestructura asociada, sistemas de información aplicados al transporte, instalaciones o locaciones provisionales, entre otros.

El consultor para los diseños definitivos deberá identificar en las alternativas de diseño, acciones para la posible incorporación de lineamientos de infraestructura verde e infraestructura verde vial complementarias a las obras de infraestructura gris, según evaluación y la factibilidad del proyecto. Se podrá proponer diseños tipo (Ecodiseños), para la futura construcción de campamentos, puntos SAU (Sistemas por módulos o paneles armables), entre otros, identificará el uso de materiales alternativos, reciclados siendo estos más amigables con el medio ambiente. Se resalta que el diseño deberá ir acorde al paisaje de la zona, con el fin de generar diseños sostenibles.

También el consultor deberá tener en cuenta el concepto de ecodiseño, que implica integrar, balancear y adaptar los requerimientos ecológicos, técnicos y económicos, de forma simultánea a la elaboración de los estudios y diseños del proyecto, para ocasionar el menor impacto posible sobre el ambiente a lo largo de su ciclo de vida, elevando el nivel de calidad, servicio e imagen de la infraestructura vial, en materia de funcionalidad, confiabilidad, durabilidad y facilidades de mantenimiento, entre otros; propendiendo por la innovación incremental que introduce mejoras en el diseño de infraestructura (existente o convencional) y/o la innovación radical que supone la inclusión de nuevos conceptos, productos y servicios, procesos, procedimientos y prácticas en el diseño de infraestructura.

Es así como, el consultor podrá implementar el concepto de ecodiseño a: el estudio y diseño de pavimentos, el estudio y diseño de redes hidrosanitarias, el estudio y diseño de estructuras, el estudio de estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, puntos críticos, ZODMES y fuentes de materiales, y el estudio de urbanismo y paisajismo, entre otros.

iv. Uso de áreas ya transformadas

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos

TE-1 Diseño de trazados e infraestructura asociada sostenible a través la generación de impacto positivo en el uso actual del suelo asociado al proyecto.	3.2 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten o minimicen la afectación de Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)

El consultor deberá realizar un análisis de viabilidad de las áreas que se encuentran actualmente en uso y que ya han tenido una transformación antropogénica, y priorizarlas para ser utilizadas en el desarrollo del proyecto de infraestructura de transporte, evitando el uso de nuevas áreas, o de áreas de importancia ecológica y de ecosistemas estratégicos. Esto, en el marco del trazado definitivo sobre el corredor seleccionado, así como en la elaboración de estudios y diseños definitivos y detallados de la geometría horizontal, vertical y transversal del trazado de la vía, y de todas las estructuras y obras que se requieran, a que se refiere el estudio de trazado y diseño geométrico.

b) *Diseños que garanticen la accesibilidad y seguridad para al peatón*

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Intervención (mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento)
TE-9 Movilidad activa	No se define para diseños definitivos, sin embargo, el consultor deberá evaluar la incorporación del siguiente criterio de la etapa de intervención. 6.2 Realizar un diagnóstico de las características del alineamiento y la estructura vial de forma previa a la intervención. - Teniendo en cuenta las siguientes condiciones: Sitios que revistan amenaza a la seguridad vial.

El consultor deberá identificar, analizar y definir para implementar en los diseños definitivos, la proximidad a zonas educativas, de salud, de esparcimiento y entretenimiento, de servicios y comercio, entre otras, así como los tipos de peatones que las frecuentan, lo que incluye personas con problemas de movilidad, discapacidad, adultos mayores y todos aquellos que deben poder acceder fácilmente a la infraestructura de transporte. Es así como, el diseño de instalaciones, estructuras, adecuaciones, entre otros, ha de garantizar la accesibilidad, y seguridad y confort para el peatón, al cruzar la vía vehicular.

El diseño de los pasos peatonales podrá incorporar materiales sostenibles, ecoinnovación, ecodiseño, procesos constructivos eficientes, entre otras iniciativas de economía circular. Esto, en aras de complementar, optimizar y/o profundizar en el estudio de tránsito, capacidad y análisis de servicio, el estudio de seguridad vial en lo que concierne a la accesibilidad de las personas al medio físico, y el estudio de urbanismo y paisajismo que contempla el diseño integral del espacio público peatonal, ciclorrutas, mobiliario urbano (incluyendo paraderos) y puentes peatonales.

El consultor deberá además evaluar la elaboración de estudios y diseños a detalle para la construcción de andenes y accesos peatonales a asentamientos humanos o centros poblados que se encuentren legalizados y hagan parte del alcance del contrato, para mejorar la movilidad del peatón y/o facilitar el acceso de las personas con diferentes tipos de discapacidad y/restricción.

c) *Planificación y diseño de resiliencia de infraestructura vial*

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos
TE-10 Planificación y diseño de infraestructura vial resiliente	3.4 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera que no afecten o minimicen la afectación de cuerpos de agua y sus rondas. - Debe considerar el análisis de información climatológica, pluviométrica, hidrométrica y de caudales, que comprenda periodos de retorno de 200 años para obras mayores y de 25 años para obras menores, e información temporal basada en series de tiempo, incluyendo los escenarios de cambio climático y de variabilidad climática.

El consultor para los diseños definitivos deberá realizar una planificación y diseños de la infraestructura de trasporte previendo que esta sea resiliente, analizando el contexto, la perturbación a la que podría estar expuesta, la capacidad de hacer frente a esta perturbación y su reacción (recuperación o colapso), incluso que se pueda recuperar aún después de culminada su vida útil, de acuerdo con lo establecido en los lineamientos de gestión del riesgo establecidos por la Subdirección de Gestión del Riesgo – SGR del INVIAS.

Estableciendo el Plan de Gestión del Riesgo como instrumento para identificar, priorizar, formular, programar y hacer seguimiento a las acciones necesarias para conocer y reducir las condiciones de riesgo (actual y futuro) que se deriven de su actividad u operación que puedan generar daños y pérdidas a su entorno, así como dar respuesta a los desastres que puedan presentarse, permitiendo además su articulación con los sistemas de gestión de la entidad, los ámbitos territoriales, sectoriales e institucionales de la gestión del riesgo de desastres y los demás instrumentos de planeación estipulados en la Ley 1523 de 2012 para la gestión del riesgo de desastres, ello en coordinación con los lineamientos estipulados por el subdirección de Gestión del Riesgo de la entidad.

La formulación del Plan de Gestión del Riesgo debe desarrollar los procesos de la gestión del riesgo establecidos por la Ley 1523 de 2012 bajo los siguientes lineamientos, en articulación con lo pertinente a lo referido en los sistemas de gestión que maneje la entidad:

- El proceso de conocimiento del riesgo debe proveer la base temática para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y de manejo del desastre.
- El proceso de reducción del riesgo consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo mediante: reducir el riesgo actual (mitigación del riesgo. intervención correctiva), reducir el riesgo futuro (prevención del riesgo. intervención prospectiva) y la protección financiera.
- Con base en los resultados del análisis específico de riesgos (proceso de conocimiento) y las medidas implementadas de reducción del riesgo, se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia del proceso de manejo del desastre el cual se compone de: preparación para la respuesta, ejecución de la respuesta y la preparación y ejecución de la recuperación (rehabilitación y reconstrucción), estás ultimas se realizarán acorde a lo establecido en la evaluación inicial y post

emergencia, de acuerdo al grado de impacto sobre la población, los bienes y los servicios interrumpidos y deteriorados.

Estos procesos establecidos para el área de intervención podrán incorporar:

- Conocimiento y análisis de la variabilidad climática de la zona de estudio.
- Estudio y análisis de los materiales, técnicas, tecnologías procesos constructivos a implementar para el desarrollo de la infraestructura de transporte sostenible.
- Características socioambientales del área de estudio

El diseño de la infraestructura vial deberá analizar, integrar y desarrollar las siguientes directrices para el aumento de la resiliencia del sistema de movilidad:

- Propiedades de la resiliencia

Propiedad	Descripción
Robustes	Resistencia, o la capacidad de los elementos, sistemas y otras unidades de análisis para soportar un determinado nivel de estrés o demanda sin sufrir degradación o pérdida de su función.
Redundancia	Medida en que existen elementos, sistemas u otras unidades de análisis que son sustituibles, es decir, capaces de satisfacer requisitos funcionales en caso de interrupción, degradación o pérdida de funcionalidad.
Recursos	Capacidad de identificar problemas, establecer prioridades y movilizar recursos cuando existen condiciones que amenazan perturbar algún elemento, sistema u otra unidad de análisis. También llamado “ingenio”, este atributo puede conceptualizarse adicionalmente como la capacidad de aplicar recursos materiales (es decir, monetarios, físicos, tecnológicos e informativos) y humanos para cumplir con las prioridades alcanzar los objetivos establecidos.
Rapidez	Capacidad de cumplir con las prioridades y alcanzar los objetivos de manera oportuna para contener las pérdidas y evitar futuras interrupciones.

Fuente: (Naciones Unidas, 2021)

- Dimensiones de análisis de la resiliencia

Dimensión	Propiedad			
	Técnica	Organizacional	Social	Económica
Robustez	Códigos y procedimientos de construcción para estructuras nuevas y renovadas	Planificación de operaciones de emergencia	Vulnerabilidad social y grado de preparación de la comunidad	Tiempo para restaurar servicios básicos
Redundancia	Capacidad para sustituciones técnicas y "atajos"	Sitios alternativos para la gestión de operaciones de desastre	Disponibilidad de opciones de vivienda para víctimas de desastres	Capacidad de sustituir y conservar los productos necesarios
Recursos	Disponibilidad de equipamiento y materiales para restauración y reparaciones	Capacidad de improvisar, innovar, y expandir operaciones	Capacidad de atender necesidades humanas	Capacidad empresarial e industrial para improvisar
Rapidez	Tiempo de inactividad del sistema, tiempo de restauración	Tiempo entre impacto y recuperación temprana	Tiempo para restaurar servicios básicos	Tiempo para recuperar la capacidad, pérdida de ingresos

Fuente: (Naciones Unidas, 2021)

Es así como, el consultor podrá articular este criterio a los estudios hidrológicos y diseños hidráulicos, superando los periodos de retorno de obras de drenaje vial, a que se refiere el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS o el documento que lo modifique, sustituya o derogue.

El consultor deberá tener en cuenta, además, la Sentencia C-280 de 2024 de la Corte Constitucional de Colombia del 11 de julio de 2024, por la cual se declaró la exequibilidad

condicionada del inciso segundo del Artículo 57 de 1993, sobre la obligatoriedad de incluir una evaluación de los impactos en materia de cambio climático en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Adicionalmente, el consultor deberá evaluar los riesgos de desastres en articulación con la adaptación al cambio climático, en términos de ocurrencia de fenómenos naturales, acentuados por el cambio climático, tales como los fenómenos meteorológicos (tormentas tropicales, huracanes, ciclones, lluvias intensas, seguías), fenómenos hidrológicos (inundaciones, avenidas torrenciales), fenómenos de variabilidad climática (el niño/la niña) y fenómenos varios (erosión costera, desertificación, incendios forestales).

d) Transporte Intermodal y Limpio

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Prefactibilidad
TE-10 Planificación y diseño de infraestructura vial resiliente	2.1 Formular soluciones a las necesidades de conectividad de transporte que consideren e incorporen modos de transporte alternativos al carretero. - Identificar elementos y condiciones preexistentes que favorezcan el transporte por modos alternativos al carretero (v. g. muelles marítimos o fluviales, áreas marítimas, ríos con tramos navegables, aeródromos, barreras geográficas, tales como cañones, zonas inundables, áreas de inestabilidad geológica, áreas con potencial ferroviario). - Cuantifiquen de forma preliminar los costos de tales soluciones alternativas, tanto asociados a la construcción como a su operación y mantenimiento.

Para los diseños definitivos, el Consultor deberá considerar acciones que promuevan que el transporte intermodal, sea limpio y eficiente. Incluyendo entre estas, las que consideren que fortalezca el desarrollo de los medios de transporte fluvial, marítimo y férreo, así como otras modalidades de transporte no convencionales, promoviendo la movilidad eléctrica y en general las que generen menos emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-.

Es así como, el consultor deberá incluir las siguientes consideraciones de diseño:

- Propender por un sistema integrado de transporte intermodal sostenible.
- Optimizar condiciones de conectividad, movilidad y transporte del territorio y la accesibilidad de la población a bienes y servicios.
- Mejorar la capacidad de transporte ofrecida en el territorio.
- Garantizar condiciones de seguridad y confort en el sistema de transporte.
- Evolucionar a un sistema energéticamente eficiente.
- Disminuir la huella ecológica del sistema.
- Prevenir y reducir la incidencia de riesgos y amenazas, incluidas las de cambio climático mediante la gestión de acciones para el manejo de eventos contingentes tanto territoriales como sobre la infraestructura.
- Promover un sistema de transporte resiliente.
- Estimular el uso de herramientas tecnológicas que impriman eficiencia a los propósitos esenciales del plan. (Minambiente et al., 2020)

Es así como, se podrán consultar e incorporar lineamientos, criterios e instrumentos del Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI) 2021-2051, liderado por el Departamento Nacional de Planeación - DNP, el Ministerio de Transporte, la Financiera de Desarrollo Nacional - FDN y la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte UPIT, y/o el Plan Amazónico de Transporte Intermodal Sostenible (PATIS).

e) Fomento y desarrollo de la innovación y tecnologías

El consultor deberá evaluar para este ítem, así como para los demás criterios técnicos la inclusión e implementación del Protocolo Aplicación Nuevas Tecnologías que se encuentra en el siguiente enlace: https://invias-my.sharepoint.com/personal/pmsanchez_invias_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fpmsanchez%5Finvias%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FEnlacesApendiceGSostenibilidad%2FPROTOCOLO%5FDE%5FAPLICACION%5FDE%5FNUEVAS%5FTECNOLOGIAS%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fpmsanchez%5Finvias%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FEnlacesApendiceGSostenibilidad&ga=1

El consultor deberá realizar la integración transversal de la innovación y las nuevas tecnologías en el estudio de trazado y diseño geométrico, el estudio y diseño de pavimentos, el estudio y diseño de redes hidrosanitarias, el estudio y diseño de estructuras, el estudio de estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, puntos críticos, ZODMES y fuentes de materiales, y el estudio de urbanismo y paisajismo.

El consultor deberá definir tramos de prueba, para cada nueva tecnología aplicada a estudios y diseños a detalle del corredor. Lo que tendrá que consultar con la Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación.

En lo concerniente a Sistemas Inteligentes de Transporte (telemática para carreteras), se deberá consultar con la Oficina de Tecnología de la Información y las Comunicaciones - OTIC / Proyecto ITS - VIITS.

i. Uso de tecnologías sostenibles y nuevos materiales alternativos

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Factibilidad y diseños definitivos
TE-2 Generación e implementación de investigación, desarrollo e innovación.	3.2 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten o minimicen la afectación de Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) - Incluir soluciones tecnológicas que eviten o minimicen impactos negativos y que tengan potencial de generar impactos ambientales positivos. 3.3 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten corredores de conectividad ecológica a escala regional, subregional y local, o minimicen la afectación sobre ellos - Concebir y materializar diseños (soluciones tecnológicas y de ingeniería), que favorezcan la conservación y

	consolidación de la funcionalidad de dichos corredores 3.5 Elaborar estudios y diseños de pasos de fauna para la construcción o mejoramiento de infraestructura carretera - Considerar soluciones tecnológicas y de ingeniería que beneficien la permeabilidad de la infraestructura carretera (v. g. viaductos, puentes, túneles, pasos de fauna). - El diseño de los pasos de fauna deberá considerar: La factibilidad de emplear materiales naturales, reciclados y de bajo costo, que, no obstante, garanticen la funcionalidad, resistencia y durabilidad de las estructuras.

Teniendo en cuenta lo estipulado en la Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026) o la que la sustituya o modifique, artículo 173, sobre innovación de nuevas tecnologías en la infraestructura de transporte, y la Resolución 1536 de 2022 del INVIAS o la que la sustituya o modifique ‘‘Por lo cual se expide el nuevo procedimiento para la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura del transporte’’, la cual propone la implementación de un banco de información tecnológica y la generación de las especificaciones técnicas de las nuevas tecnologías.

El consultor deberá evaluar la viabilidad técnica y económica para la incorporación de nuevas tecnologías para los diseños definitivos, en donde se promueva el conocimiento científico y/o tecnológico para la ejecución del proyecto.

Para el modo carretero se deberá evaluar en los diseños la incorporación de uso de mezclas asfálticas permeables, mezclas bituminosas, mezclas de asfalto en frio y en tibio, escorias, geo celdas, rejuvenecedores de asfaltos, asfaltos naturales con grano de caucho, estabilizadores químicos y de fibra, tratamientos de caucho, y demás materiales que garanticen la conservación de las carreteras y la mejora de la seguridad vial, incorporando entre otros:

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS	
Capítulo 2 - Explanaciones	
Art. 237	Estabilización de suelos con productos químicos no tradicionales
Capítulo 3 – Afirmados, subbases y bases	
Art. 323	Subbase granulara con agregado siderúrgico
Capítulo 4 - Pavimentos asfalticos	
Art. 413	Suministro de cemento asfaltico modificado con grano de caucho reciclado
Art. 418	Fibras sintéticas de aramida y poliolefina de refuerzo para mezcla asfáltica
Art. 457	Mezclas asfálticas prefabricadas almacenadas para parcheo de pavimentos asfalticos
Art. 461	Reciclado de pavimento asfaltico in situ empleando ligantes bituminosos
Art. 462	Reciclado de pavimento asfaltico en planta y en caliente

Fuente: Elaboración propia

ii. Materiales alternativos y reciclados:

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Construcción
TE-4 Uso de materiales reciclados en la parte operativa y administrativa del proyecto.	No se define para diseños definitivos, sin embargo, el consultor deberá evaluar la incorporación de los siguientes criterios de la etapa de construcción. 4.6 Optimizar el manejo de materiales durante la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera - Fomentar la reutilización de materiales provenientes de excavaciones, residuos de otras obras y demoliciones, debidamente autorizados por autoridad ambiental competente. - Propender por el uso de materiales provenientes de fuentes cercanas al proyecto de tal forma que se minimice el impacto ambiental ocasionado por su transporte. - Evitar la utilización de materiales o insumos sobre los cuales no se tenga certeza del impacto que generan en el ambiente.

Para el modo carretero se deberá evaluar la implementación de técnicas que permitan una mejora en la construcción y desempeño de la estructura del pavimento flexible o rígido, así como en el mantenimiento y rehabilitación, a partir del uso de mezclas asfálticas permeables, mezclas bituminosas, mezclas de asfalto en frio y en tibio, escorias, , rejuvenecedores de asfaltos, asfaltos naturales con grano de caucho, estabilizadores químicos y de fibra, tratamientos de caucho, y demás materiales drenantes, que garanticen la conservación de las carreteras y que permitan una estructura sostenible y amigable con el medio ambiente.

Estos materiales incluyen, entre otros:

- Estabilizantes de suelos (ambientalmente sostenibles) para vías de acceso a frentes de obra.

- Materiales reciclados, materiales con producción eficiente, materiales naturales, materiales reacondicionados, recuperados y/o remanufacturados, materiales reciclables y/o reutilizables, materiales de larga duración, materiales disponibles localmente, materiales sin toxicidad y/o materiales ahorradores de energía, entre otros, para la construcción de campamentos de obra e instalaciones temporales, así como para la construcción de infraestructura de administración, control, operación y/o monitoreo vial.

iii. Tecnologías para la seguridad vial

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-3 Implementación de medidas de seguridad vial, mediante el uso de tecnologías para monitoreo y seguimiento.	No se define.

El consultor deberá evaluar la incorporación de materiales, metodologías, productos en material amigable con el medio ambiente o elaboradas a partir del reciclaje de materiales como el metal o el plástico, que garanticen el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, su infraestructura y la seguridad del usuario y de su entorno.

En las zonas de alta vulnerabilidad por la presencia de diferentes especies animales, será obligatorio dar una señalización adecuada para disminución de la velocidad y el control de la luz emitida por el vehículo, esto con el fin de disminuir siniestros viales.

iv. Tecnologías de monitoreo y vigilancia

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial Operación / Intervención (mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento)
TE-3 Implementación de medidas de seguridad vial, mediante el uso de tecnologías para monitoreo y seguimiento.	No se define para diseños definitivos, sin embargo, el consultor deberá evaluar la incorporación de los siguientes criterios de las etapas de operación e intervención. 5.1 Caracterizar la infraestructura carretera existente, con el fin de identificar la necesidad de contemplar estrategias y emprender acciones para preservar y consolidar corredores de conectividad ecológica durante la operación de dicha infraestructura. - El establecimiento de un programa de monitoreo del estado de la cobertura vegetal natural asociada a la vía, con el fin de identificar oportunamente fenómenos que representen una amenaza a la cobertura de las franjas; - El establecimiento de un programa de monitoreo de presencia de fauna silvestre en el área de influencia de la carretera, así como del atropellamiento de individuos 6.2 Realizar un diagnóstico de las características del alineamiento y la estructura vial de forma previa a la intervención - Monitoreo de la movilidad y el atropellamiento de fauna silvestre.

Tecnologías de monitoreo y vigilancia (monitoreo de fauna, gestión del riesgo, seguridad vial, ruido y calidad del aire, transporte, estaciones climatológicas, entre otras) Incorporando en el proceso el seguimiento a los monitoreos requeridos en el área de intervención, de acuerdo con el resultado de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo establecidos.

v. Energías renovables:

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial

TE-16 Uso de fuentes de energías renovables.	No se define.
TE-15: diseña e implementa un sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético.	

El consultor deberá desarrollar la identificación de las fuentes de energías renovables presentes en la zona de desarrollo del proyecto, a partir del cual, evaluara la implementación del uso de energías renovables (eólica, solar, biomasa-biogás, marítima, entre otras), que mejor se adapte a las condiciones climáticas, fisiográficas, socioambientales, económicas y técnicas asociadas a los diseños definitivos de obra y en el proceso de construcción del proyecto, de tal manera que permita en la futura etapa de operación, alimentar la red eléctrica del proyecto o de ser factible generar recurso eléctrico que pueda ser suministrado a la red nacional.

El consultor deberá incorporar iniciativas que permitan la reducción del consumo energético en el proceso de construcción y operación de la infraestructura de transporte, a través de buenas prácticas y uso de tecnologías en el sistema de alumbrado, uso de maquinaria de bajo consumo energético y cero emisiones, entre otras acciones que considere el consultor implementar en el proyecto. Revisar el criterio ambiental **c) Propuesta de análisis de ciclo de vida para la intervención** en relación con las actividades de mejora para el consumo energético.

Lo anterior teniendo en concordancia con la Ley 1715 de 2014 ‘‘Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional’’ o la ley que la modifique o sustituya o el Documento CREG 161 de 2016 por medio del cual se plantean las Alternativas para la integración de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) al parque generador colombiano.

vi. Geotecnia y estabilización de taludes

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Construcción / Intervención (mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento)
TE-11Acciones preventivas encaminadas a la conservación de suelos y recuperación de taludes.	No se define para diseños definitivos, sin embargo, el consultor deberá evaluar la incorporación de los siguientes criterios de las etapas de construcción e intervención. 4.6 Optimizar el manejo de materiales durante la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera. - Evitar la realización de excavaciones y cortes de taludes en tramos superiores a 0,5 km hasta tanto éstos no se estabilicen totalmente. 6.2 Realizar un diagnóstico de las características del alineamiento y la estructura vial de forma previa a la intervención - Realizar un diagnóstico de la infraestructura, teniendo en consideración: Taludes con pendientes pronunciadas,

	Inestabilidad geotécnica, Estabilización y mejoramiento de taludes.

El consultor deberá optar y evaluar para la Fase de construcción la implementación de técnicas, procedimientos de construcción, y productos en general para construcción de estructuras de contención y estabilización de taludes en materiales amigables con el medio ambiente, incorporando entre otros:

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS Capítulo 8 - OBRAS VARIAS	
Art. 810	Protección vegetal de taludes
Art. 811	Protección de taludes con productos enrollados para control de erosión
Art. 840	Obras de ingeniería verde
Art. 850	Geobioingeniería

Fuente: Elaboración propia

vii. Equipos

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-13 Diseña estrategias y actividades que reduzcan la energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación.	No se define.
TE-14 Reduce los requerimientos energéticos de la maquinaria y equipos utilizados en la construcción y operación del proyecto.	
TE-17 Incorporación de vehículos sostenibles para la reducción de emisiones.	

El consultor deberá optar por maquinaria línea amarilla o similar, orientada a la ejecución de proyectos de infraestructura vial, que según fichas técnicas emitan la menor cantidad de Dióxido de carbono y otros elementos contaminantes o que utilice la menor cantidad de combustible para un rendimiento determinado. Revisar el criterio ambiental **c) Propuesta de análisis de ciclo de vida para la intervención** en relación con las actividades de mejora para el consumo energético.

viii. Planificación y optimización de rutas y cargas del material de excavación

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-18 Optimiza el traslado de los materiales de excavación.	No se define.

El consultor debe planificar y optimizar rutas y cargas de materiales de excavación para reducir la distancia recorrida y el tiempo en carretera, esto, para disminuir el consumo de

combustible y el desgaste de los vehículos, y en consecuencia reducir las emisiones de gases contaminantes y la huella de carbono de las operaciones de excavación y transporte. Adicionalmente, se debe maximizar el volumen de material transportado por viaje, de acuerdo con la capacidad de carga del vehículo, esto, para reducir el número de trayectos. Para lo cual podrá implementar tecnologías de optimización de rutas y cargas, tales como: Sistemas de Información Geográfica, Sistemas de Posicionamiento Global, sensores de adquisición de datos, entre otros.

ix. Estabilización de suelos

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Construcción
TE-2 Generación e implementación de investigación, desarrollo e innovación.	No se define para diseños definitivos, sin embargo, el consultor deberá evaluar la incorporación de los siguientes criterios de la etapa de construcción. 4.6 Optimizar el manejo de materiales durante la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.

El consultor deberá evaluar la implementación de materiales, procedimientos y/o productos que mejoran el comportamiento de los suelos, a nivel de subrasante o en capas granulares, tales como: Art. 237-22 estabilización de suelos con productos químicos no tradicionales, Art. 323-22 subbase granular con agregado siderúrgico, y demás, a que se refieran las Especificaciones General de Construcción aplicadas a nuevas tecnologías.

x. Sistemas de transporte inteligente y Tecnologías BIM modelados en 3D

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-2 Generación e implementación de investigación, desarrollo e innovación.	No se define.

El consultor evaluará de acuerdo con el alcance contractual y condiciones de la zona la incorporación de sistema de transporte inteligente, así como la creación, elaboración, modelación, actualización, modificación o maduración de la representación digital del Diseño a Fase III, bajo la metodología BIM, lo que incluye una evaluación de sustentabilidad/sostenibilidad, en términos de eficiencia energética, optimización de iluminación natural, materiales con menor impacto ambiental y viabilidad de sistemas de energía renovable, entre otros.

Es así como, el consultor podrá evaluar la incorporación de otras tecnologías, tales como: a). Sistemas de gestión de tráfico, sistemas de información al usuario de la vía, peajes electrónicos IP/REV, sistemas de seguridad sostenible, sistemas de gestión de emergencias y sistemas de control de emisiones, entre otros sistemas inteligentes de transporte, que consideren factores como la funcionalidad de la carretera, límites de velocidad, previsibilidad del trazado, anticipación del comportamiento del usuario, sensibilización del usuario, simulación/modelado para prevención de accidentes de tránsito y adaptación del entorno, entre otros y b). Metodologías y enfoques semejantes al Modelado de información para la construcción (BIM), tales como: sistemas de información

geográfica, sistemas PML (gestión del ciclo de vida del producto), sistemas IPD (ejecución integrada de proyectos), método Lean Construction (mejora continua) para controlar calidad, reducir perdidas de material y agregar valor al producto final, Plataforma CDE (entorno común de datos), modelos digitales VDC (diseño y construcción virtual), entre otros.

xi. Reducción de ruido:

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-12 Mitigación del ruido en construcción.	No se define.

El consultor deberá realizar modificaciones en la etapa de ajustes de diseños definitivos (si aplica), así como incorporar acciones en la etapa de construcción del proyecto, tendientes a reducir el ruido en los procesos de ejecución de la obra y operación de la vía, a través del uso de tecnologías (equipos y maquinaria), implementación de barreras naturales como vegetación, entre otras acciones que permitan la mitigar la generación del ruido en el desarrollo del proyecto, así como las demás tecnologías que el consultor considere evaluar para su incorporación en el desarrollo de la infraestructura de trasporte, que se encuentren en el marco de la sostenibilidad y que contribuyan al cumplimiento de los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial.

El consultor deberá evaluar la posibilidad de incorporar en los diseños la inclusión de un tramo de prueba para la Fase de construcción, con el fin, de implementar una nueva tecnología presentada en alguna de las ruedas de innovación y del que se necesite hacer pruebas según lo indicado en la resolución 1536 del 6 de mayo de 2022 “Por lo cual se expide el nuevo procedimiento para la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura del transporte” o la norma que la modifique o sustituya.

Para dar cumplimiento a lo anterior se deberá hacer solicitud de las tecnologías disponibles con la subdirección de Reglamentación técnica e innovación bajo la coordinación de la Subdirección de Sostenibilidad.

f) <u>Corredor Geotécnico</u>

Metodología de Sostenibilidad AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
TE-19 Implementación de espacios verdes asociados al proyecto que contribuyan a mejoras paisajísticas y del microclima.	No se define.
TE-20 Diseños e implementación de infraestructura verde relacionada con estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados al proyecto.	

De acuerdo con el Art. 3 de la Resolución 202430400018375 de 2024 del Ministerio de Transporte, el Corredor Geotécnico como área de análisis, debe incorporarse por parte del Consultor en todas las fases del proyecto, en aras de determinar por anticipado acciones de prevención y/o mitigación de riesgo, que faciliten el desarrollo de infraestructura sostenible y resiliente.

Para el caso el corredor geotécnico, el consultor deberá gestionar el riesgo abordando los procesos de análisis especifico del riesgo, diseño e implementación de medidas de reducción del riesgo y manejo de emergencias y contingencias a que se refiere la Ley 1523 de 2012, e identificar e implementar materiales, técnicas y tecnologías amigables con el medio ambiente, para evitar, disminuir y controlar el desgaste y arrastre del suelo, material pétreo y cobertura vegetal por causa del agua escorrentía y la precipitación, entre otros agentes externos, que afectan o inciden en la ocurrencia de movimientos en masa.

El consultor podrá ejecutar Obras de ingeniería verde (Art. 840-22) y/o implementar tecnologías de Geobioingeniería (Art. 850-22) y demás, a que se refieran las Especificaciones General de Construcción aplicadas a nuevas tecnologías; infraestructura verde para regulación hidrológica y control de erosión, emplear mecanismos de seguimiento y control de movimientos en masa, así como establecer estrategias de adaptación para reducir la probabilidad de impactos (vulnerabilidad) y/o las consecuencias de estos impactos (resiliencia), a que se refiere la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de infraestructura de transporte AIKA.

El consultor deberá incorporar el concepto de corredor geotécnico en la elaboración del estudio de geología y geomorfología local, el estudio de hidrogeología de detalle, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras, los estudios hidrológicos, diseños hidráulicos y estudios de socavación, el estudio de trazado y diseño geométrico, el estudio y diseño de estructuras, el estudio de estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, puntos críticos, ZODMES y fuentes de materiales, y el estudio de análisis y gestión del riesgo.

DIMENSIÓN AMBIENTAL

En el marco de la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVIAS, adoptada mediante Resolución 405 de 2020, actualizada a través de Resolución 1314 de 2022, se establecen las siguientes estrategias:

Eje 1. Proyectos Sostenibles:

- Implementar estrategias de sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos.
- Fomentar el ahorro, la conservación y la reutilización del recurso hídrico en el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte.
- Liderar la gestión del riesgo y la adaptación a la variabilidad climática en el sector transporte y apoyar su implementación regional.

Eje 4. Innovación Sostenible:

- Desarrollar e implementar nuevas tecnologías para el diseño, gerencia y administración de los proyectos de infraestructura de transporte sostenible.

a) <u>Protección de la Biodiversidad y conectividad ecológica</u>

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Planeación de proyectos a nivel de factibilidad y diseños definitivos/
AM-6: Conservación del capital natural y áreas de alto valor ecológico a través de un trazado e infraestructura asociada sostenible, preservando	3.2 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera

a la biodiversidad de las áreas sensibles presentes en la zona de estudio.	que no afecten o minimicen la afectación de Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA). 3.3. Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten corredores de conectividad ecológica a escala regional, subregional y local, o minimicen la afectación sobre ellos. 3.5. Elaborar estudios y diseños de pasos de fauna para la construcción o mejoramiento de infraestructura carretera
AM-7: El proyecto favorece a la conectividad ecológica y sus servicios ambientales a través de la conservación de las áreas naturales y seminaturales presentes en la zona de estudio.	
AM-8: Estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados a la infraestructura del proyecto.	

El consultor deberá incorporar en los diseños definitivos, iniciativas institucionales, teniendo en cuenta los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial- LIVV relacionadas con estudios en conectividad ecosistémica para la creación de redes de ecosistemas con corredores verdes, arborización, y espacios verdes, asociados al proyecto.

El consultor deberá tener en cuenta que mediante la Resolución 20243040018375 del 30/04/2024 “Por la cual se incorpora en los proyectos de infraestructura vial el concepto de Corredor Geotécnico, se adoptan los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial- LIVV y se dictan disposiciones frente a la gestión del riesgo de desastres” establece en su artículo 5 “..Que las entidades del orden nacional responsables de la ejecución de proyectos de infraestructura vial, deberán incluir dentro de la estructura financiera de los mismos, los costos de las medidas preventivas, correctivas y reactivas de los riesgos generados en el Corredor Geotécnico y microcuencas aferentes que puedan afectar la infraestructura vial ”. ; el artículo, 8 donde se señala que los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial "... serán aplicables por las entidades del orden nacional a cargo de proyectos de infraestructura vial y/o aquellas que adelanten proyectos de intervención sobre este tipo de infraestructura.. "; y el artículo 11 que establece que los LIVV son aplicables “cuando las entidades territoriales ejecuten proyectos viales a través de convenios con entidades del orden nacional". El consultor deberá incluir dentro de su propuesta la implementación de los lineamientos establecidos, según corresponda con las diferentes fases del ciclo de vida de los proyectos.

Es necesario que, en la etapa de planeación de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera, en la etapa de factibilidad y diseños definitivos, se identifiquen los corredores de conectividad ecológica de diferentes escalas (regional, subregional y local), analizando información básica que oriente dichos diseños tales como:

- Existencia y distribución de coberturas naturales.
- Existencia y distribución de ecosistemas.
- Presencia de especies de fauna extintas, en peligro crítico de extinción, amenazadas o en vulnerabilidad, endémicas, migratorias, sombrilla, dispersoras de semillas y aquellas que sean calificadas como claves para el equilibrio ecosistémico.
- Identificación de hábitos y requerimientos de movilidad de las poblaciones de especies de fauna silvestre presentes.
- Identificación de barreras naturales y artificiales para la movilidad de la fauna silvestre.
- Identificación de redes de drenaje, cuerpos de agua y áreas inundables.

De acuerdo con la información secundaria y visitas de campo realizadas para la elaboración del **DOCUMENTO VOLUMEN DE SOSTENIBILIDAD FASE III** se deberán identificar las zonas de interés del estudio biótico, estableciendo los sitios de mayor sensibilidad de corredores biológicos y conectividad ecológica, para lo cual el INVIAS cuenta con las siguientes herramientas, para poder analizar y evaluar el impacto del atropellamiento de fauna en las vías, que fueron elaboradas en el marco de la implementación de la "Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del Instituto Nacional de Vías – INVIAS" adoptada mediante Resolución No. 405 el día 13 de febrero de 2020 y actualizada mediante la Resolución 1314 del 20 de abril del 2022 o la que la modifique o sustituya y en el marco del eje número 1 proyectos sostenibles dentro de la actividad "estrategias de sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos." y el eje número 4 de innovación sostenible actividad "diseñar, implementar y mantener un aplicativo para la captura de información de avistamiento y atropellamiento de fauna:

- **Aplicativo SUKUBUN:**

Es una herramienta de gestión para la recolección, análisis de información y datos relacionados con el manejo de fauna silvestre impactada y avistada durante el desarrollo de la infraestructura de transporte a cargo del INVIAS. Esta información es recopilada por los administradores viales y contratistas de obra.

Esta herramienta permite identificar corredores ecológicos con mayor transitabilidad faunística. Además, facilita la identificación de especies impactadas por el atropellamiento de fauna.

- **Mapa de vulnerabilidad faunística**

El Mapa de Vulnerabilidad Faunística al atropellamiento de fauna en las vías administradas por el instituto nacional de vías - INVIAS, es una herramienta esencial para identificar las zonas con mayor probabilidad de atropellamientos de fauna silvestre.

Se deberá consultar este mapa en el sitio web del instituto: https://hermes.invias.gov.co/VulnerabilidadFaunistica/ para determinar si el corredor objeto de intervención se clasifica como de baja, media o alta sensibilidad de atropellamiento de fauna. Esto permitirá identificar en cuáles se desarrollarán los estudios de conectividad ecológica estructural a escala 1:25.000 o 1:10.000, haciendo un análisis de fragmentación de hábitats, estableciendo las medidas más adecuadas que permitan mitigar este impacto por medio de la implementación de pasos de fauna u otras medidas de manejo.

Nota. El aplicativo SUKUBUN y el Mapa de vulnerabilidad faunística, deben ser consultadas por el consultor para revisar y analizar la información brindada por los mismos, sin embargo, no deben considerarse como una únicas herramientas para la toma de decisiones directas, sobre la construcción de medidas de prevención y/o mitigación, por lo cual requieren la implementación de otras acciones relacionadas especialmente con estudios de conectividad ecológica y de fauna que justifiquen, la elaboración de diseños o estructuras específicas de pasos de fauna u otras medidas de manejo, que ayuden a mitigar el impacto de atropellamiento de fauna silvestre detectado.

De acuerdo con lo anterior, el consultor deberá tener en cuenta los Estudios de Conectividad Ecológica, las siguientes consideraciones producto del análisis de información secundaria:

- *Consideración de Grupos Taxonómicos:* Incluir en los estudios todos los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia del proyecto, como mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados, cada uno con diferentes necesidades y comportamientos de movilidad.

- *Selección de Especies Focales:* En los estudios se deberán priorizar especies cuyas necesidades de movilidad sean más vulnerables a la infraestructura vial. Esto facilitará la planificación de pasos de fauna y estructuras complementarias necesarias durante la fase de estudios y diseño antes de ejecutar los proyectos.

- *Criterios Poblacionales:* Priorizar las especies en las listas de especies amenazadas a nivel regional y nacional, basadas en análisis de áreas de ocupación, pérdida de hábitat y riesgo de extinción. Evaluar el impacto de la infraestructura vial sobre la conectividad de estas especies y proponer soluciones para reducir el efecto de barrera.

- *Aspectos Socioecológicos:* El consultor deberá tener en cuenta la participación de las comunidades en el diseño y mantenimiento de las estructuras de conservación puede mejorar la efectividad y sostenibilidad de estos proyectos, adicionalmente tener en cuenta el desarrollo del criterio c) Recomendaciones para la implementación de medidas de manejo y protección de la flora y fauna en el marco de la gobernanza local.

- *Metodología específica para Amazonas:* Para los análisis de conectividad funcional en la región amazónica, el consultor deberá considerar la metodología del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2018), denominada: "*Metodología homologada para realizar estudios de fragmentación, motores de fragmentación y conectividad ecológica en el paisaje amazónico colombiano, en tres diferentes ámbitos de alcance geográfico: regional, subregional y local*" enlace: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/26.-Metodologia-estudios-de-fragmentacion-del-paisaje-motores-de-fragmentacion-y-conectividad-ecologica-a-escalas-regional-subregional-y-local.pdf , o la que modifique o sustituya.

- *Eventos Migratorios:* Considerar los eventos migratorios locales o regionales que podrían verse afectados por cambios en las áreas de desplazamiento o interrupciones en las rutas de tránsito, como las migraciones de cangrejos y los movimientos de peces en ríos y sus afluentes.

Por el anterior análisis, el consultor deberá incluir en los diseños definitivos:

- Alternativas de manejo para conectar corredores biológicos reduciendo el fenómeno de fragmentación, favoreciendo las posibles compensaciones que resulten en aprovechar los recursos naturales provenientes de los permisos otorgados al proyecto por las autoridades ambientales en dichos corredores.

- Las medidas de prevención y mitigación del impacto formuladas para el atropellamiento de fauna, tales como: pasos aéreos, secos terrestres o acuáticos, señalización, enmallamientos, medidas tecnológicas de ahuyentamiento, entre otros.

Nota. De igual manera para la articulación de este criterio se debe revisar lo expuesto en el criterio ***ii. Infraestructura Verde Vial,*** de la dimensión técnica.

Adicionalmente, el INVIAS cuenta con estudios de conectividad y diseños tipo, para las siguientes vías, los cuales podrán ser revisados y adaptados a las condiciones del proyecto:

1. Se celebró el contrato 1294 del 2022 por concurso de méritos el cual tuvo como resultado en los 71 km de estudios alrededor de 58 estructuras entre las que se destacan (pasos aéreos, adecuación de cárcamos y Box Culvert, Puente de

dosel, perchas, entre otras) para construcción nueva y/o adecuación en los tramos de vías: 8004A en la Guajira, 4001 en el Valle, 6005 en Antioquia, 5008 en Cundinamarca y 1002 en Nariño.

No	Código de vía	Tramo	Sector	Territorial	Enlace
1	8004A	Transversal Carmen - Bosconia - Valledupar - Maicao - Puerto Bolívar	Badillo - San Juan del Cesar	Guajira	Etapa III: T1 8004A Guajira Etapa IV: T1 8004A Guajira
2	4001	Transversal Buenaventura - Villavicencio - Puerto Carreño	Cruce Ruta 40 (Loboguerrero) - Buga	Valle del Cauca	Etapa III:T2 4001 Valle Etapa IV: T2 4001 Valle
3	6005	Transversal Medellín - Bogotá	Peaje Cocorná - Cruce Ruta 45 (Caño Alegre)	Antioquia	Etapa III: T3 6005 Antioquia Etapa IV: T3 6005 Antioquia
4	5008	Transversal Las Animas - Bogotá	Honda - Villeta	Cundinamarca	Etapa III:T4 5008 Cundinamarca Etapa IV: T4 5008 Cundinamarca
5	1002	Transversal Tumaco - Leticia	Túquerres - Pedregal	Nariño	Etapa III: T5 1002 Nariño Etapa IV: T5 1002 Nariño

2. Mediante una contratación de profesionales en 2023 se obtuvo como resultado en los 200km de estudios alrededor de 50 estructuras entre las que se: señalización vial vertical y horizontal, instalación de vallado, propuestas de modificación o adecuación de infraestructura existente y la construcción de pasos de fauna aéreos en los tramos de vías: 5601en Antioquia, 45A05, 45ACNC y 45A04 en Cundinamarca y 45A07 en Santander.

No	Código de vía	Tramo	Sector	Territorial	Enlace
1	5601	Circuito Medellín - Valle de Rionegro	La Unión - Sonsón	Antioquia	Componente infraestructura: Antioquia - Código 5601
2	45A05, 45ACNC y 45A04	Troncal Central	Simijaca - Tausa	Cundinamarca	Componente infraestructura: Cundinamarca - Código 45A05, 45ACNC y 45A04
3	45A07	Troncal Central	San Gil - Bucaramanga	Santander	Componente infraestructura: Santander - Código 45A07

b) Compensaciones ambientales

Las compensaciones ambientales deben contribuir al desarrollo sostenible, así como a la preservación y restauración de áreas y ecosistemas estratégicos. Aunque este aspecto aún no está contemplado en la metodología AIKA para la fase de estudios, es importante considerarlo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el consultor deberá realizar una estimación del área que se verá impactada o afectada por el desarrollo del proyecto en la fase de construcción, teniendo en cuenta los atributos ecosistémicos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) con el objetivo de establecer el ecosistema equivalente según sus atributos: estructura, función y composición.

Posteriormente, el consultor deberá identificar si existen mecanismos de compensación para la fase de construcción, mediante alternativos no convencionales para el proyecto como bancos de hábitat, (de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1051 de 2017, o aquella que la reglamente, modifique, complemente o derogue) pagos por servicios ambientales (PSA) como BanCO2, entre otros, que cuenten con áreas ecológicamente equivalentes a las que se proyecta afectar en la fase de construcción del proyecto. contribuyendo a la conectividad ecológica y a la protección de la biodiversidad. Así mismo, deberá evaluar alternativas o mecanismos de financiación y/o cooperaciones existentes a nivel nacional e internacional para la implementación de las medidas de compensación.

Para cumplir con este objetivo, el consultor deberá verificar con el grupo ambiental de la subdirección la base datos de los predios priorizados o no priorizados del INVIAS, con el fin de viabilizar la existencia de algunos predios para poder cumplir con la equivalencia ecosistémicas y demás aspectos definidos en el Manual de Compensaciones del Componente biótico. Dicha información, es proporcionada por la Subdirección de Sostenibilidad y la Subdirección de Planificación de Infraestructura del INVIAS, mediante el siguiente enlace:

https://hermes2.invias.gov.co/portal/apps/dashboards/e39e0bdbcefe43b2bbb57533adefaf57

Por lo anterior, el consultor deberá incluir considerar la generación de propuestas para Involucrar las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones y en la implementación de medidas de compensación, en concordancia en lo establecido en el numeral b) Participación Social, de la dimensión de gobernanza

c) Propuesta de análisis de ciclo de vida para la Construcción.

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
AM-11: iniciativa de estudio de indicadores de ciclo de vida en la etapa de construcción y operación-balance de materia y energía.	No se define.

El análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta en la gestión de proyectos ambientales, ya que permite evaluar de manera integral el impacto ambiental de un producto o proyecto desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Realizar un análisis de ciclo de vida de manera extensa implica varias etapas y puede llevarse a cabo con el apoyo de software especializado y otras herramientas, para lo cual

se sugiere seguir estándares reconocidos, como las NT ISO 14040 y NT ISO 14044, para asegurar la calidad del análisis. En aras de una planificación efectiva, el consultor deberá presentar en el Volumen de Sostenibilidad Fase III, un apartado que como mínimo contemple las siguientes etapas:

1. **Definición del Alcance:** El consultor deberá determinar y documentar claramente los límites físicos y temporales del sistema bajo estudio. Especificar qué procesos y actividades se incluirían dentro del análisis. Considerar los componentes del proyecto que podrían tener un impacto directo según el proyecto de construcción propuesta en el estudio de ingeniería Fase III, como materiales, maquinarias, mano de obra y energía.

2. **Proyección de entradas y salidas del sistema**: En esta etapa, el consultor debe verificar y complementar la proyección de todas las entradas y salidas de la alternativa seleccionada, basándose en los resultados del volumen de sostenibilidad Fase II, en caso de que esta fase se haya completado anteriormente. Esto puede incluir el consumo de recursos, emisiones de gases de efecto invernadero, desechos generados, entre otros. Como mínimo deberá entregar un matriz de aspectos e impactos ambientales y un diagrama de bloques, donde se desarrolle un esquema preliminar de los flujos de materiales, energía, agua y otros recursos, así como de los residuos y emisiones que se generarán que le permitan al futuro contratista definir su línea base para implementación del análisis de ciclo de vida según su alcance y disponibilidad de recursos. El consultor deberá documentar las fuentes de datos y los métodos que se utilizarán para cuantificar los flujos de entradas y salidas.

3. **Metodología de análisis:** El consultor deberá proponer la metodología para la recolección y análisis de datos, asegurando que sea robusta y adecuada para la fase de implementación. El consultor deberá sugerir los indicadores de seguimiento a utilizar, teniendo en cuenta categorías como cambio climático, agotamiento de recursos, toxicidad, entre otros. Se sugiere evaluar la aplicación de métodos normalizados, como ReCiPe, Eco-Indicator o GHG protocol. En este numeral el consultor deberá establecer los recursos necesarios (humanos, tecnológicos y financieros) para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida durante la fase de construcción (Ver numeral a) Inversión sostenible dimensión económica y financiera).

4. **Interpretación de Resultados:** En esta etapa, el consultor utilizará tanto la proyección realizada en el numeral 2, como los resultados obtenidos del volumen de sostenibilidad Fase II, en caso de haber sido completada previamente. Con estos elementos, verificará y complementará los aspectos críticos que se podrían encontrar durante su fase de construcción. El objetivo es identificar las actividades o productos del proyecto que puedan tener un impacto ambiental significativo y explorar medidas para mitigar y reducir estos impactos durante la fase de construcción.

5. **Toma de Decisiones- Estrategias y Medidas:** Basándose en los resultados y las áreas identificadas para mejorar, se proponen estrategias y medidas para prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados. Esto puede implicar cambios en el diseño, procesos de producción más eficientes o la selección de materiales más sostenibles. La toma de decisiones informada es clave en esta etapa, por lo cual, el consultor deberá proyectar los recursos requeridos para la implementación la(s) medidas propuestas.

   Dentro de las estrategias o medidas propuestas se podrán encontrar:

Reducir: Las propuestas incluyen prácticas dirigidas a minimizar la cantidad de materiales contaminantes generados en la infraestructura de transporte, así como la disminución en la cantidad de viajes, tiempo de viaje y esfuerzo de los diferentes medios de transporte terrestre. Así mismo, se podría proponer la implementación de prácticas de gestión de residuos en la construcción para reducir la generación de desechos y fomentar el reciclaje y la reutilización de materiales.

Mejorar: Se plantean medidas enfocadas en el mejoramiento de los diseños e implementación de tecnologías, equipos y maquinarias verdes en la fase de construcción entre otros se pueden encontrar:

- **Uso de tecnologías limpias:** Priorizar tecnologías y equipos de construcción que tengan bajas emisiones de gases contaminantes.
- **Energías renovables:** Contemplar el uso de fuentes de energía renovable, como paneles solares o turbinas eólicas, para abastecer parte o la totalidad de la energía que se podría requerir por el proyecto.
- **Electrificación de maquinaria:** Donde sea posible, contemplar el uso de maquinaria eléctrica en lugar de equipos de combustión interna para reducir las emisiones.
- **Combustibles limpios:** Sugerir el uso de combustibles más limpios y con menor contenido de azufre para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos.
- **Uso de tecnologías LED:** Para el caso de la iluminación de campamentos, oficinas y demás espacios, el Consultor deberá proponer el uso de tecnología LED o tecnología de bajo consumo de energía.

Cambiar: Proponer materiales de construcción convencionales de la infraestructura de transporte por otros materiales más amigables con el ambiente y las comunidades aledañas al proyecto.

- **Materiales sostenibles:** Contemplar el uso de materiales de construcción más ecológicos, como asfalto reciclado, concreto permeable y pintura de carretera con baja huella de carbono.
- **Materiales de la región:** Proponer el uso de materiales locales, que permitan la reducción de uso de recursos y generación de emisiones por traslados de materiales (Ver numeral a) Trazados y Diseños Sostenibles, e) Fomento y desarrollo de la innovación y tecnologías Dimensión técnica).

DIMENSIÓN SOCIAL Y DE GOBERNANZA

Se describen en este volumen los criterios relevantes a implementar, en el marco de la metodología AIKA por encima del nivel básico, los cuales el consultor deberá abordar en en este volumen. Los criterios deben ser desarrollados por los profesionales y/o especialistas de los componentes social y de sostenibilidad, a partir de fuentes secundarias, principalmente. No obstante, algunas actividades pueden requerir la aplicación de instrumentos en campo.

DIMENSIÓN SOCIAL

En el marco de la Política de Sostenibilidad para la infraestructura de Transporte del INVIAS, adoptada mediante resolución 405 del 2020 y actualizada mediante Resolución 1314 del 2022, frente al eje 2 Comunidades Sostenibles, el cual tiene como objetivo específico integrar las necesidades, conocimientos y habilidades de las partes afectadas e interesadas sobre el diseño, construcción y operación de infraestructura de transporte, a través de la implementación de las siguientes estrategias:

- Considerar e involucrar a las comunidades, su entorno natural y partes interesadas, como eje central en la planeación, diseño, construcción y operación de la infraestructura de transporte, en armonía con el ordenamiento del territorio.
- Fomentar la infraestructura de transporte inclusiva para dar solución a las necesidades productivas y de accesibilidad de las comunidades locales y de diferentes grupos poblacionales (humanos y animales).

Contribuir a la protección de la diversidad étnica y cultural en los proyectos de infraestructura de transporte sostenible

a) Desarrollo de competencias

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
SO-7: Desarrollo de competencias sostenibles	No se define.

Este criterio busca generar una línea base respecto a iniciativas y temáticas pedagógicas que puedan ser implementadas en las fases de construcción y operación del proyecto, producto de un proceso de análisis que permita formular lineamientos base para ejecutar procesos de formación en competencias y capacidades técnicas tanto en las comunidades, como en el personal de obra que hará parte del proyecto, a partir de una revisión de fuentes secundarias en relación a experiencias pedagógicas y formativas exitosas de: instituciones públicas o privadas, ONG, organizaciones sociales, entre otros, en temáticas asociadas al uso o manejo sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, tales como:

- Existencia de Programas académicos de los centros educativos asociados a protección de la biodiversidad.
- Existencia de programas de Servicio Social ambiental en Instituciones Educativas del área de influencia.
- Reconocimiento de especies de flora y fauna en el área de influencia, y su valor ecológico y cultural.
- Existencia de materiales que divulguen el conocimiento local y las acciones de restauración iniciadas (herbarios, plegables informativos, cartillas, boletines, cuentos, entre otros).
- Experiencias de uso o manejo sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Técnicas de restauración, conservación o uso sostenible de los bosques o ecosistemas a través de expertos (del proyecto o externos), que puedan ser implementadas en la etapa de construcción.

Adicionalmente El INVIAS ha creado una **“caja de herramientas pedagógicas, de participación, y divulgación”** esta caja de herramientas podrá ser encontrada en el siguiente enlace: https://www.invias.gov.co/ambiental/comunidades.php. Por lo anterior y en armonía con la estructura de la caja de herramientas y, según consulta de información secundaria realizada, el consultor deberá generar dos visitas de campo que le permitan ampliar y recolectar información sobre las temáticas sugeridas en relación al uso o manejo sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, finalmente, a partir de la

información primaria y secundaria recolectada, el consultor deberá elaborar un documento que contenga la sistematización y análisis de la información recolectada además de una línea base respecto a herramientas, iniciativas y temáticas pedagógicas que puedan implementarse en las fases de construcción y operación del proyecto.

DIMENSIÓN DE GOBERNANZA

Esta dimensión se desarrolla dentro de la Política de Sostenibilidad para la infraestructura de Transporte del INVIAS, eje 3 Institucionalidad Sostenible, cuyo objetivo es fortalecer la capacidad institucional y la coordinación interinstitucional para adoptar el enfoque de sostenibilidad, mediante la implementación de la estrategia: Cooperar con los actores del sector transporte para que sus acciones y decisiones se enmarquen en la cultura de sostenibilidad. Asimismo, da aplicación al componente de gobernanza de la metodología AIKA con el fin de impulsar el desarrollo y las operaciones de la infraestructura de acuerdo con las mejores prácticas de gestión mediante criterios transversales y herramientas que garanticen el estado de derecho, la transparencia y la estabilidad en el tiempo, con un enfoque de Conservación Basada en Comunidades.

Los siguientes criterios se deben desarrollar en el marco de la implementación de la metodología de sostenibilidad – AIKA, por encima del nivel básico.

a) Enfoque diferencial e interseccional

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial Lineamientos para la planeación de proyectos a nivel de prefactibilidad
GO-1: Inclusión social durante el ciclo de vida del proyecto	3.8 Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera

Este criterio tiene como objetivo la inclusión del enfoque diferencial e interseccional en la ejecución del estudio, teniendo en cuenta las características particulares de la población del área de influencia, así como las necesidades, problemáticas, aportes, etc, identificadas por el consultor, se debe tener en cuenta tanto al personal vinculado al proyecto como las personas del área de influencia, lo anterior por medio de la revisión de fuentes secundarias como: gobernaciones, alcaldías, organizaciones sociales, ONGs, etc.

En las reuniones informativas y de socialización que realicen con la comunidad se llevarán listados de asistencia discriminados por sexo y otras variables de inclusión social (ver Listado de asistencia). En estas reuniones el consultor deberá propender por la participación de las personas cuidadoras y personas que requieren especial cuidado y apoyo, así como de las mujeres y otros segmentos de población como jóvenes, grupos étnicos, cabezas de hogar, personas cuidadoras, entre otros.

El consultor deberá realizar el diligenciamiento del numeral 7 del formato de “Inclusión Social en la Gestión del Proyecto” cuyo instructivo y modelo de consentimiento se encuentra en los siguientes enlaces: Formato e Instructivo Consentimiento Informado. Dicho formato debe radicarse al inicio del proyecto y a su finalización, junto con el volumen de sostenibilidad y ser entregado a la Subdirección de Sostenibilidad – Grupo de

Sostenibilidad, previa verificación y aprobación de los datos por parte de la Interventoría del contrato.

De igual forma, el consultor realizará el acceso al monitor de inclusión socail para la generación de informes y reportes sobre empleabilidad de su proyecto, disponible en el siguiente enlace: https://hermes2.invias.gov.co/portal/apps/sites/#/inclusion-social.

Como resultado de este volumen el consultar deberá generar un documento de recomendaciones de implementación del enfoque de género en las fases de construcción y operación relacionadas con manejo de personal, actividades de participación, formación y comunicación etc.

b) Participación Social

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial Lineamientos para la planeación de proyectos a nivel de prefactibilidad/ construcción
GO-2: Participación e información	3.8 Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera 5.7 Verificar el cumplimiento de requisitos de gobernanza para la ejecución de proyectos: prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos.

i. **Identificación y caracterización de partes interesadas**

El consultor deberá formular y aplicar una metodología que le permita identificar y caracterizar las distintas partes afectadas e interesadas en relación a los impactos generados por el proyecto en las diferentes dimensiones (socioambiental y socioeconómica); la metodología debe permitir registrar, para los diseños definitivos, si la parte es afectada o interesada, relevancia, capacidad para condicionar el proyecto, intereses, nivel de apoyo, desacuerdos y cauces previstos para su participación; información que debe registrar en una matriz con su respectivo análisis; se recomienda tener en cuenta la herramienta No 11 Protocolo de identificación, caracterización y manejo de partes interesadas existente en la caja de herramientas del Instituto, la cual pueden encontrar en el siguiente enlace: https://invias-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/pmsanchez_invias_gov_co/EmnXhoHwqatNthd8qsfR86kBaEBG2udMd3wYEOVSaTWc7w?e=Us91E7

El consultor deberá garantizar a su vez, que la metodología permita identificar la percepción de las partes interesadas frente a los diseños definitivos, su aceptación o la posible ocurrencia de conflictos socio ambientales y de accesibilidad, así como la ocurrencia de riesgos y posibles impactos significativos **no contemplados en la gestión social básica**. Para ello, deberá realizar tres intervenciones en campo, con variadas técnicas que faciliten la comprensión de los alcances del proyecto y que permitan la recolección de conocimientos y aportes de personas y grupos de interés.

El diagnóstico debe contemplar los diversos actores sociales -sin limitarse a los representantes de la comunidad- y actores institucionales que pueden verse involucrados

e interesados, así como los espacios o instancias de participación existentes y utilizados por la comunidad para la toma de decisiones (por ejemplo, asambleas, consejos consultivos, mesas de concertación, etc.), esta información puede ser complementada con fuentes secundarias disponibles en las dependencias competentes de las alcaldías municipales y los departamentos, entre otros que considere relevantes.

El documento de diagnóstico que entregará el consultor como resultado del desarrollo de este criterio debe incluir: la metodología formulada e implementada, la información secundaria recolectada, sistematizada en la matriz y analizada, así como la descripción en detalle de los conocimientos, aportes y expectativas de las distintas partes interesadas frente al proyecto y como se incorporaron dichos aportes para la formulación de los diseños definitivos con respecto a los impactos socioeconómicos y socioambientales identificados.

ii. **Formulación de estrategia y recomendaciones de incorporación de partes interesadas**

Una vez surtido el primer momento, el consultor deberá formular una estrategia y recomendaciones para el abordaje y participación de partes interesadas en la fases de construcción y operación, que incluya los posibles métodos a utilizar, momentos clave, niveles de participación y consulta, instancias, interlocutores representativos y con reconocimiento social y alcance de la información a comunicar, asimismo, posibles metodologías y técnicas de intervención apropiadas, que promuevan la participación y que contribuyan a la gestión de los conflictos socio ambientales que puedan generarse en la ejecución del proyecto

c) Compromiso con la sostenibilidad

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial Lineamientos para la planeación de proyectos a nivel de prefactibilidad
GO-4: Promoción de la colaboración y el trabajo en equipo.	3.8 Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera

Con este ítem se busca que los criterios de sostenibilidad sean incorporados en todos los volúmenes de estudio, según lo establecido en la Política de Sostenibilidad del Instituto. Se busca que el consultor realice las recomendaciones para las etapas de construcción y operación, para la incorporación de la sostenibilidad en todos los procesos asociados al proyecto desde los gerenciales hasta los operativos.

El consultor debe garantizar reuniones periódicas con el equipo de trabajo, en las que se emita línea base para la incorporación de la sostenibilidad en todos los estudios por parte del profesional encargado y, a su vez, se realiza seguimiento y verificación de su incorporación en estos.

Además de ello, el consultor para garantizar la transversalidad del componente de sostenibilidad, debe formular e implementar una matriz de verificación, en la que se evidencie la incorporación de los criterios de sostenibilidad en los diferentes volúmenes del estudio.

d) <u>Recomendaciones para la implementación de medidas de manejo y protección de la flora y fauna en el marco de la gobernanza local.</u>

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial Lineamientos para la planeación de proyectos a nivel de prefactibilidad/ construcción
AM-16 Desarrollo de medidas de manejo menores de flora y fauna con apoyo de la gobernanza local.	3.3 Elaborar estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o mejoramiento de infraestructura carretera que no afecten corredores de conectividad ecológica a escala regional, subregional y local, o minimicen la afectación sobre ellos. 3.8 Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera 5.1 Caracterizar la infraestructura carretera existente, con el fin de identificar la necesidad de contemplar estrategias y emprender acciones para preservar y consolidar corredores de conectividad ecológica. 5.5 Generar infraestructura de mitigación de impactos negativos sobre la cobertura vegetal y la flora silvestre: construcción y/o fortalecimiento de viveros multifuncionales mediante escenarios de participación con personal de obra y comunidades.

Este criterio debe estar acorde a lo ejecutado en el marco del criterio ambiental del presente Volumen: **a) <u>Protección de la Biodiversidad y conectividad ecológica.</u>**

El consultor formulará, con base información secundaria, un documento base del **programa de participación comunitaria con énfasis en** grupos de especial protección constitucional (Mujeres, niños y jóvenes) para el uso, conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el territorio. El documento debe contener una revisión de antecedentes (normativa y experiencias exitosas de convenios entre entidades públicas y privadas, iniciativas de ciencia ciudadana, entre otras), objetivos, estrategias y actividades, adicional a ello, la caracterización de negocios verdes y de economía circular, que respondan a los impactos socioambientales del proyecto.

En el documento base, se evaluará la viabilidad de implementar estrategias de Conservación de los ecosistemas naturales Basadas en Comunidades para los diseños

definitivos, como la suscripción de acuerdos y otras figuras con propietarios de predios, y la participación de poblaciones locales en la conformación de viveros comunitarios, medidas de restablecimiento de corredores de conexión, proyectos agroecológicos, establecimiento de acuerdos o convenios con Instituciones Educativas públicas o privadas, entre otros, además de incluir recomendaciones para el desarrollo de iniciativas de ciencia ciudadana, que promuevan la participación y a su vez la recolección de datos relevantes, en las fases de construcción y operación.

Entre la normativa que debe tenerse en cuenta está:

- Política Nacional de Gestión de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), el Convenio de Diversidad Biológica, los mecanismos REDD+, la Política de Participación en la Conservación de Parques Nacionales de Colombia, El Pacto Intersectorial por la Madera Legal y otras políticas que garantizan la toma de decisiones sobre el uso, conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el territorio.

- Objetivo 1 del plan de acción del CONPES 4021 - Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques, cuyo objetivo es: Consolidar alternativas sostenibles de producción, conservación y recuperación de los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques para el desarrollo rural y estabilizar la frontera agrícola con actividades como proyectos de turismo de naturaleza, reconversión productiva de actividades agropecuarias, emprendimientos verdes, consolidación de cadenas de valor forestal y forestería comunitaria.

e) Información y divulgación.

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial
GO-2: Participación e información	3.8 Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera

El INVIAS ha creado una “caja de herramientas pedagógicas, de participación, y divulgación” en la cual se podrán encontrar estrategias para fortalecer las sinergias con las comunidades y los grupos de interés. Esta caja de herramientas podrá ser utilizada para desarrollar, los diversos espacios de diálogo y participación previstos con grupos de valor y actores de interés, la misma podrá ser ubicada en el siguiente link: https://www.invias.gov.co/ambiental/comunidades.php.

DIMENSIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Los siguientes criterios se deben desarrollar en el marco de la implementación de la metodología de sostenibilidad – AIKA, por encima del nivel básico.

a. **Inversión sostenible:**

Criterios metodología AIKA	Lineamientos de Infraestructura Verde Vial - Planeación de proyectos a nivel de prefactibilidad/ Factibilidad y diseños definitivos

EC-F-1: Análisis financiero sujeto al cambio climático	2.6 Cuantificar detalladamente los costos aproximados de planeación y ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera para todas sus etapas y asegurar la disponibilidad de los respectivos recursos. 3.9 Cuantificar detalladamente los costos de la elaboración de estudios y diseños, y de la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera y aseguramiento de la disponibilidad de los respectivos recursos.
EC-F-2: Asistencia financiera recibida por parte del gobierno y/o entes internacionales	
EC-F-3: Valor económico-socioambiental en el ciclo de vida del proyecto	
EC-F-4: Adquisiciones de bienes y servicios sostenibles y/o prácticas de compras verdes	

El consultor deberá evaluar la implementación de estos criterios para realizar los diseños definitivos teniendo en cuenta en cuenta los aspectos de mitigación de riesgos socio naturales, infraestructura y servicios sostenibles, mejoramiento de los ecosistemas en el área de influencia del proyecto, entre otros.

- El consultor deberá establecer un análisis costo-beneficio relacionado con la implementación de criterios de sostenibilidad, nuevas tecnologías e innovación para el desarrollo del proyecto

- El consultor deberá evaluar las posibles fuentes de financiación específicas, de acuerdo con el diseño tipo y caracterices específicas del mismo.

- El análisis debe incorporar la generación de un flujo de ingresos sólido basado en una recuperación de costos adecuada y, cuando sea necesario respaldados por pagos de disponibilidad mediante el aprovechamiento de los efectos indirectos.

- El consultor deberá establecer los modelos de provisión disponibles, en colaboración entre el sector privado y el sector público, a fin de garantizar los recursos financieros necesarios para el desarrollo de la propuesta de infraestructura sostenible.

- Identificar en los diseños nuevas oportunidades de negocio que puedan producir ventajas competitivas y comerciales.

- El consultor deberá consultar la Normativa relacionada con posibles fuentes de financiación, así como posibles incentivos para el desarrollo de infraestructura sostenible. Entre las que se puede mencionar el FONAM, Decreto N° 2048 de 2014 de Ministerio de Hacienda, FINDETER, resolución 4413 de 2014 de Ministerio de Transporte, resolución 722 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las relacionadas con negocios verdes, bonos verdes, bonos sociales, entre otros.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor deberá incluir al final del documento denominado **VOLUMEN DE SOSTENIBILIDAD FASE III**, las consideraciones técnicas, ambientales, sociales, económicas, financieras e institucionales más importantes para la futura implementación del proyecto.